# Über die Anatomie von *Hydrodroma* (C. L. Koch).

## Ein Beitrag zur Kenntniss der Hydrachniden

(Mit 6 Tafeln)

von

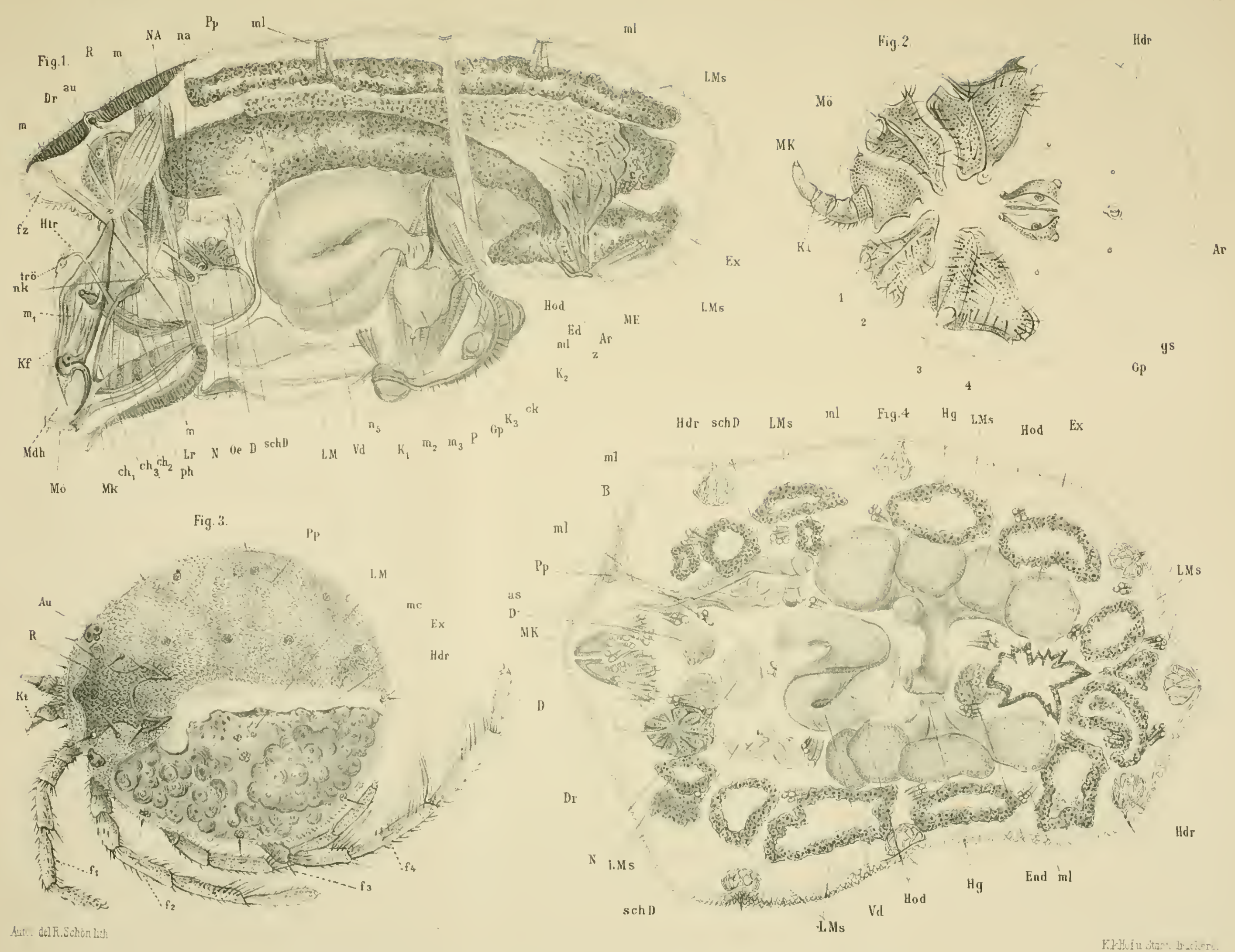
**Dr. Robert v. Schaub.**

Die vorliegende, im vergangenen Winter abgeschlossene Untersuchung wurde von mir am k. k. zoologischen vergleichend anatomischen Universitätsinstitute, unter Leitung meines hochverehrten Lehrers, Herrn Hofrath Professor Dr. C. Claus, vor einer Reihe von Jahren in Angriff genommen. Verhindert, die schon weit gediehene Arbeit damals auszuarbeiten, übergebe ich dieselbe nunmehr hiemit der Öffentlichkeit.

---

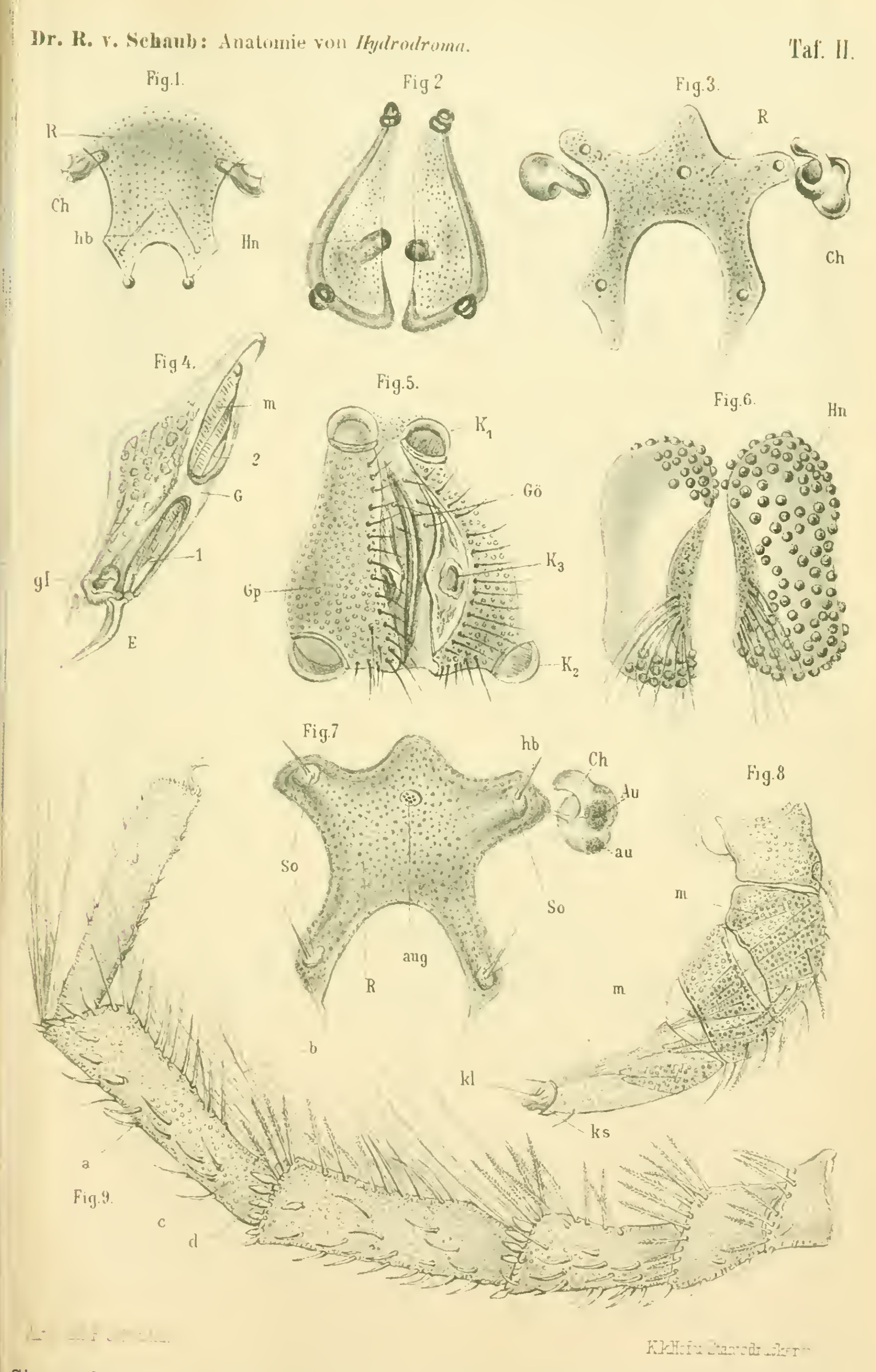
Die Aufmerksamkeit der Naturforscher wurde schon im Anfange des vorigen Jahrhunderts auf die Hydrachniden gelenkt, doch findet man in der einschlägigen Literatur, weder in Hinsicht auf die Systematik, noch in Beziehung auf die innere Organisation dieser Thiere eine erschöpfende Behandlung, und es zeigt sich bei eingehender Beobachtung sehr bald, dass diese Thiergruppe der wissenschaftlichen Forschung ein weites und bisher nur schwach und vielfach unzulänglich bebautes Feld öffnet.

Die auffallende Erscheinung, dass die nach allen Richtungen hin so ausserordentlich productive zoologische Forschung des letzten Decenniums, mit Ausnahme der in russischer Sprache erschienenen Arbeit Cronebergs sich noch nicht eingehend mit der Anatomie der Hydrachniden befasste, mag wohl dadurch

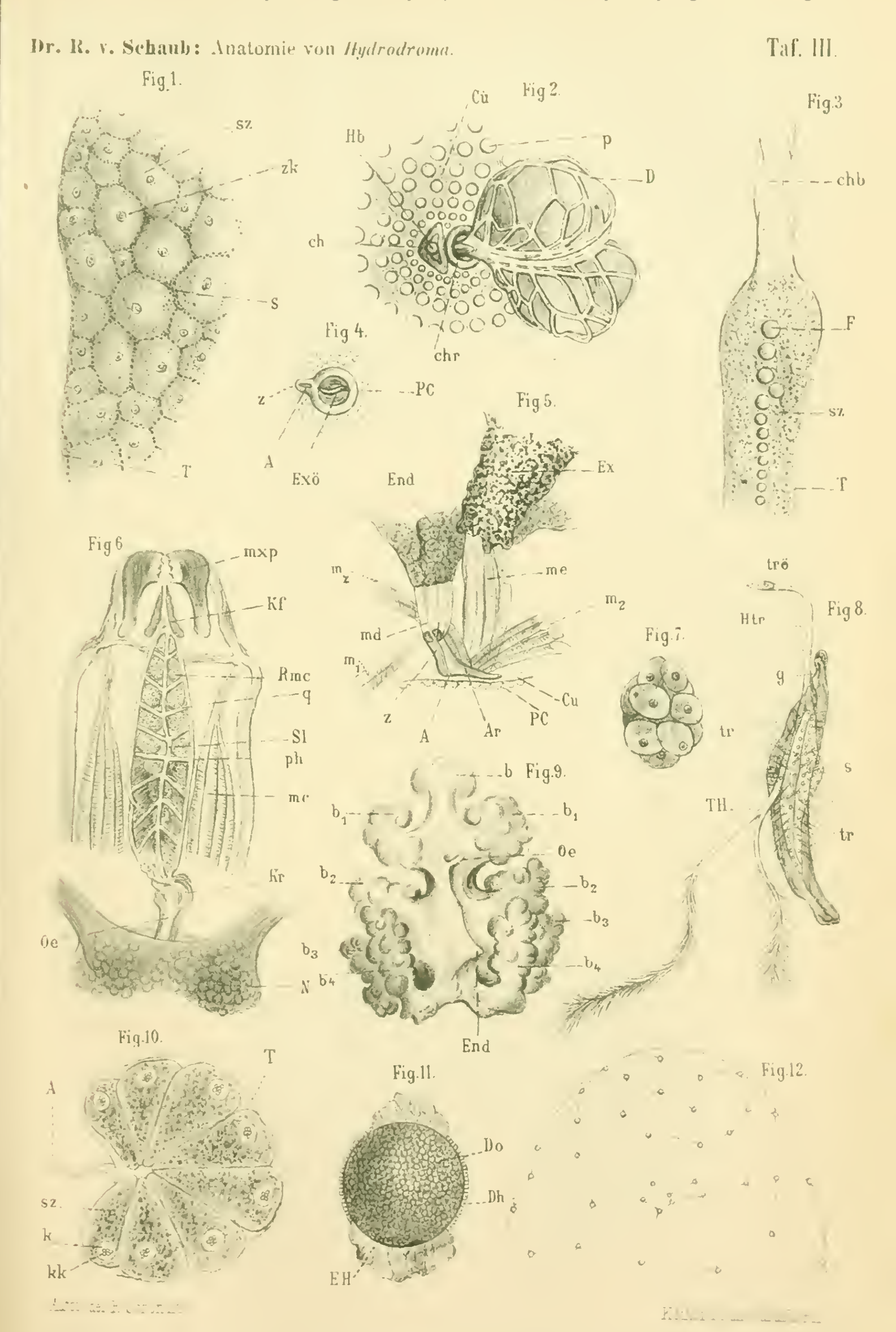


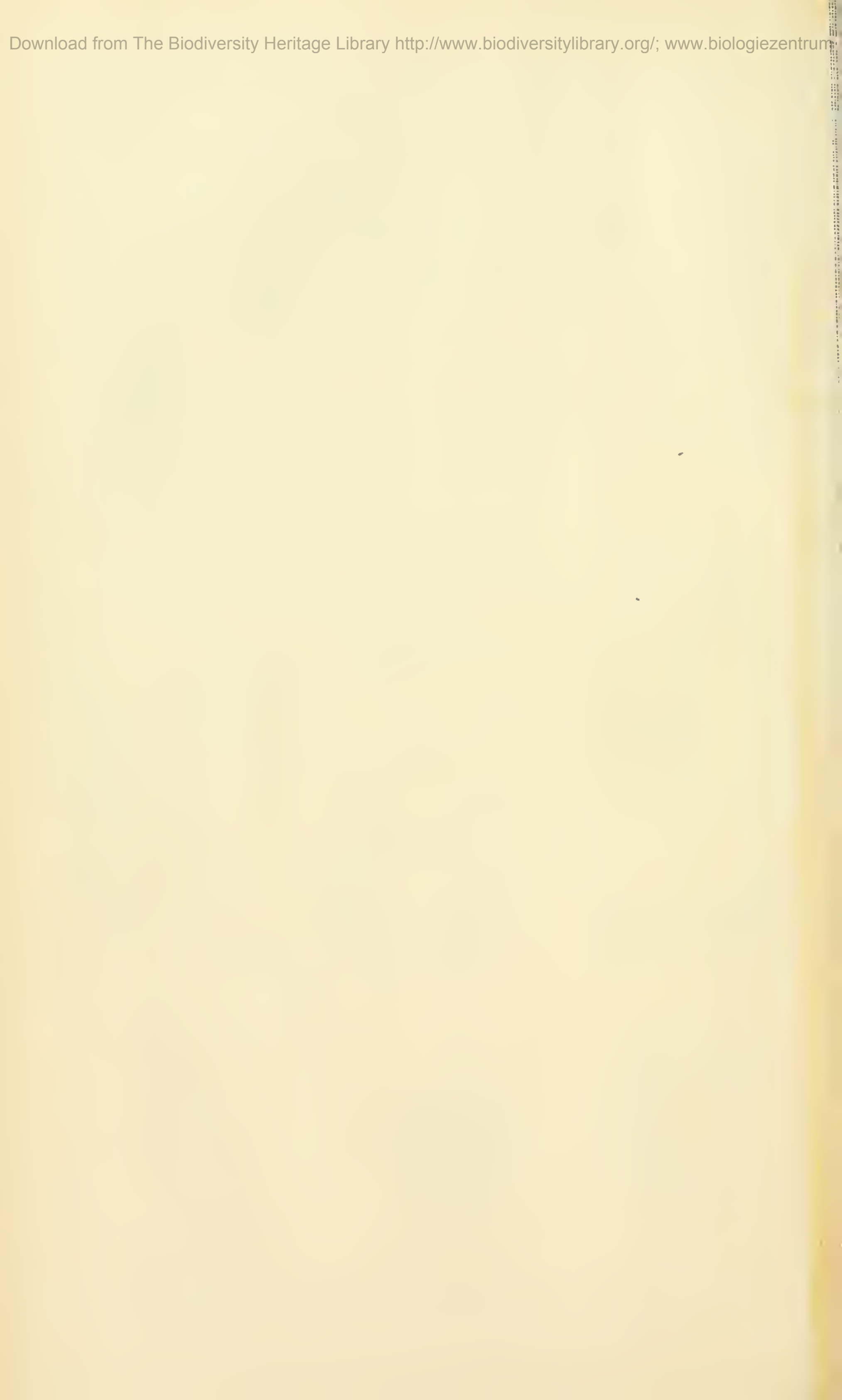

Aut. del R. Schön lith. K.k.Hof u. Staatsdruckerei.




Fig.1.
R
Ch
hb
Hn
Fig 2
Fig.3.
R
Ch
Fig 4.
m
2
G
1
gl
E
Fig.5.
$K_1$
Gö
$K_3$
Gp
$K_2$
Fig.6.
Hn
Fig.7
hb
Ch
Au
au
So
So
aug
R
Fig.8
m
m
b
kl
ks
a
Fig.9.
c
d




Fig.1.
sz
zk
s
T
Fig 2.
Cu
Hb
p
D
ch
chr
Fig.3
chb
F
sz
T
Fig 4.
z
PC
A
Exö
Fig 5.
End
Ex
me
mz
m2
md
m1
z
A
Ar
PC
Cu
Fig 6
mxp
Kf
Rmc
q
Sl
ph
mc
Kr
Oe
N
Fig.7.
tr
trö
Htr
Fig 8.
g
s
tr
TH.
b
Fig.9.
b1
Oe
b2
b3
b4
End
Fig.10.
A
T
sz
k
kk
Fig.11.
Do
Dh
EH
Fig.12.



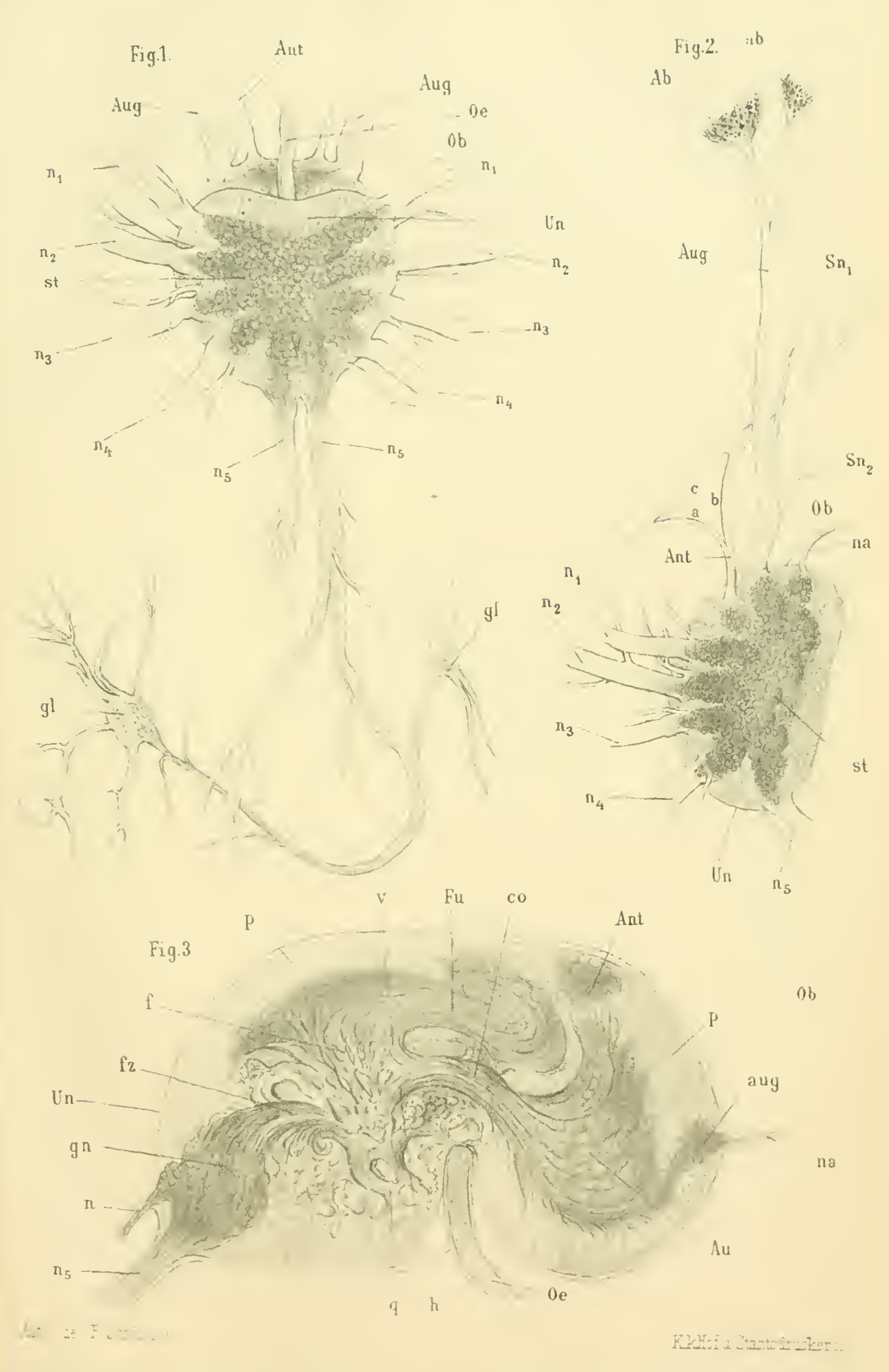
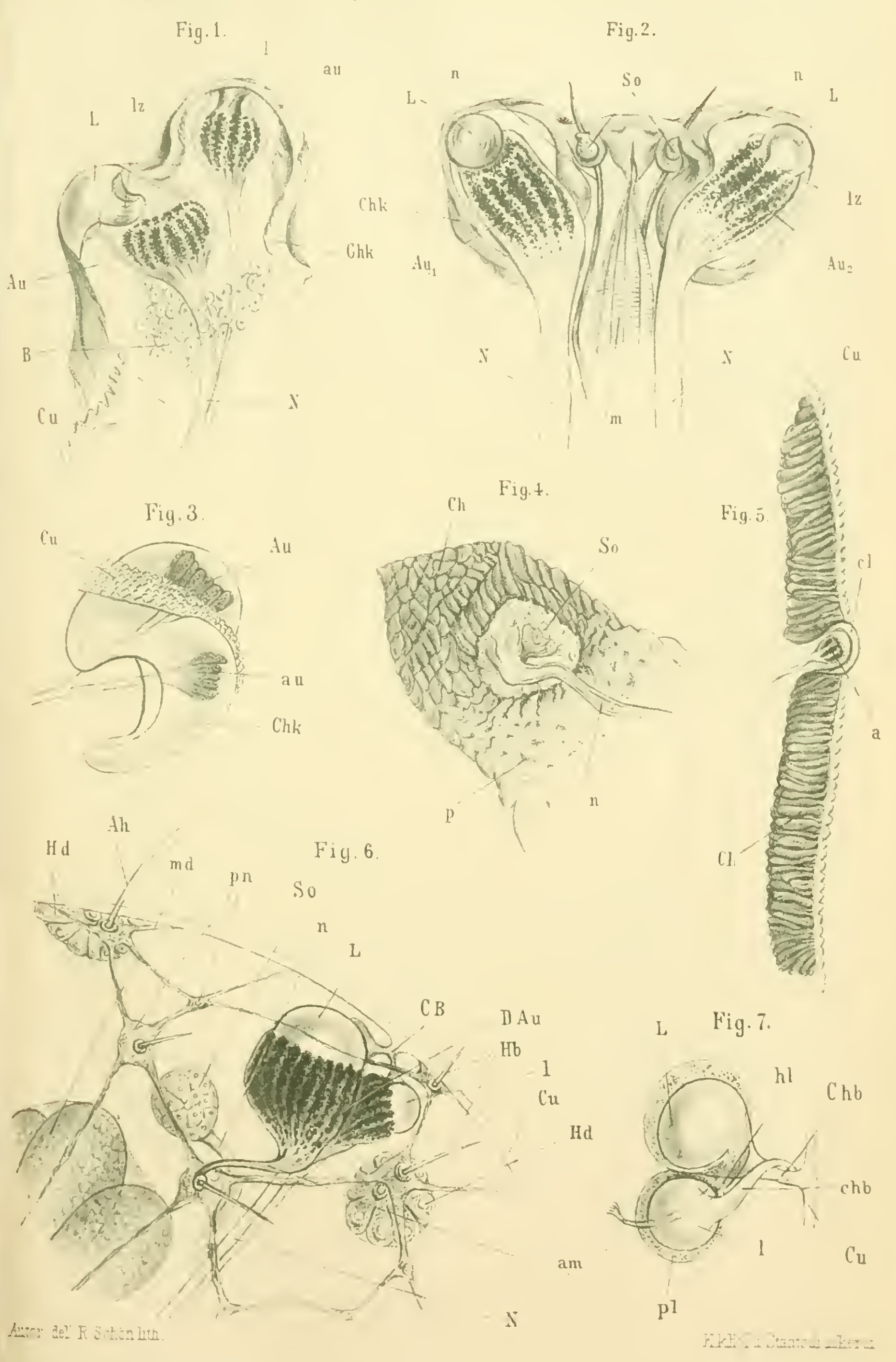


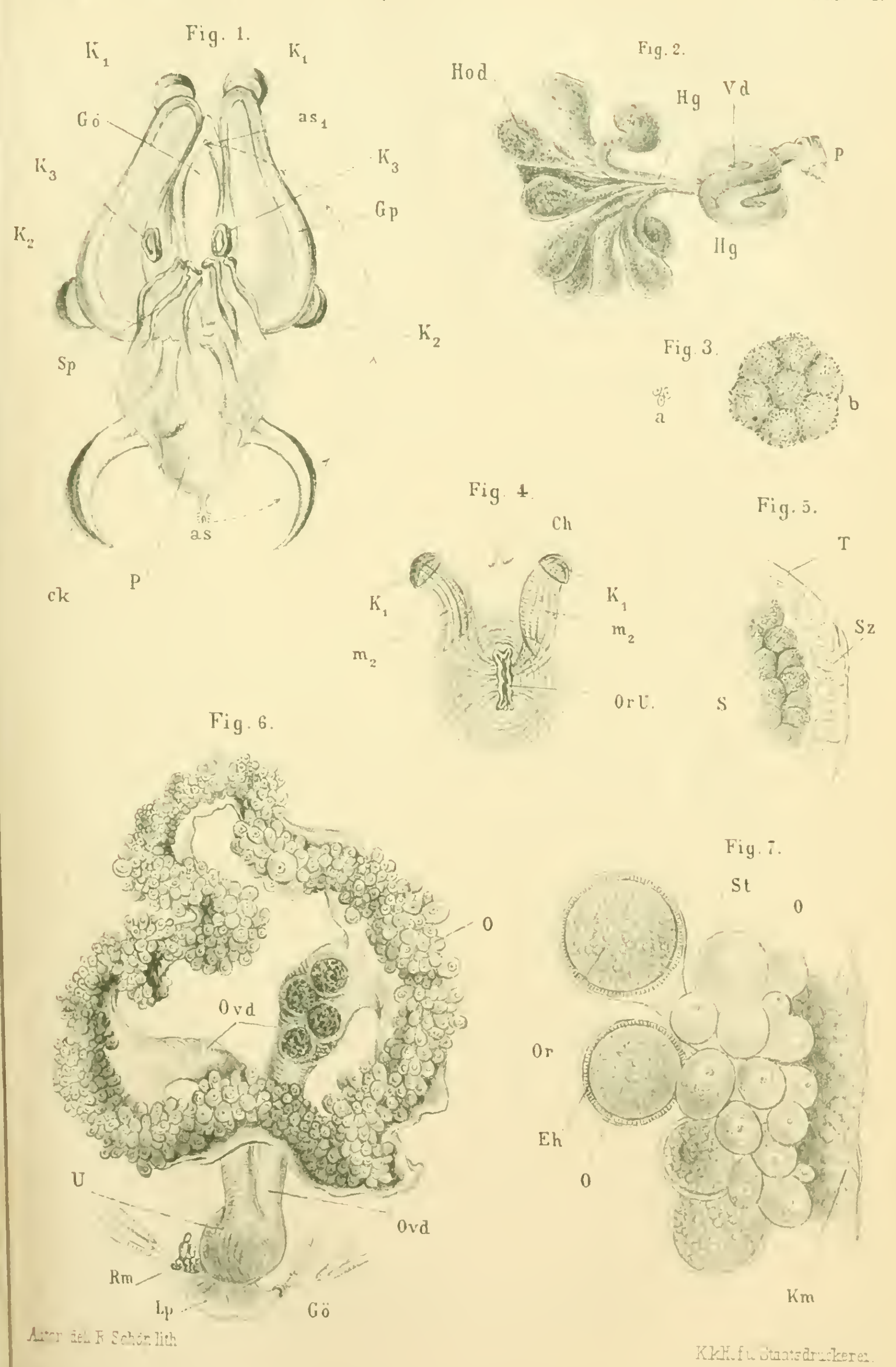
Fig.1.
Ant
Aug
Aug
Oe
Ob
$n_1$
$n_1$
Un
$n_2$
$n_2$
st
$n_3$
$n_3$
$n_4$
$n_4$
$n_5$
$n_5$
gl
gl
Fig.2.
ab
Ab
Aug
$Sn_1$
$Sn_2$
c
b
a
Ob
na
Ant
$n_1$
$n_2$
$n_3$
st
$n_4$
Un
$n_5$
Fig.3
p
v
Fu
co
Ant
Ob
f
p
fz
aug
Un
gn
na
n
Au
$n_5$
Oe
q
h






Autor del. R. Schön lith.






Autor del. F. Schöner lith. K.k.Hof-u. Staatsdruckerei.



zu erklären sein, dass sich der Untersuchung derselben nicht unerhebliche Schwierigkeiten entgegenstellen, indem einerseits deren Körperdicke und theilweise oder vollständige Undurchsichtigkeit die mikroskopische Beobachtung lebender Thiere gar nicht oder nur sehr unvollkommen gestattet, während anderseits das Seciren durch Schneiden und Zerzupfen, wegen der geringen Grösse und der ausserordentlichen Zartheit der vielfach von Tracheen durchzogenen und umwachsenen Organe sehr viel Untersuchungsmaterial und Zeitaufwand erfordert.

## Literatur.

Die ersten Bemerkungen über Wassermilben finden sich wohl bei Johannes Leonhardt Frisch[1], in dessen Angaben über „die rothe Wasserspinne", während Johannes Swammerdam's[2] Mittheilung, er habe zu seiner grossen Überraschung aus den an Nepiden festsitzenden Larvenstadien ein vollkommenes, spinnenähnliches Thier präparirt, die ersten auf die Entwicklung der Hydrachniden sich beziehenden Nachrichten sind.

A. J. Roesel[3] kannte bereits zwei Formen von Hydrachniden, deren eine er als Wassermilbe bestimmte, während er die andere, deren Entwicklung aus den an Nepiden haftenden Larvenstadien er direct verfolgt hatte, für eine echte Spinne hielt.

Bei Karl v. Linné[4] finden wir schon eine genauere Beschreibung einer Hydrachnide, die aber von ihm für einen das Wasser bewohnenden *Acarus* gehalten wurde. Aus seiner Definition: „Acarus aquaticus, abdomine depresso, tomentoso, postice obtuso, ova in nepa ponens" geht hervor, dass ihm der Zusammenhang zwischen dem ausgebildeten Thiere und den an Nepiden haftenden Larvenstadien auch schon bekannt war, doch lässt es sich kaum bestimmen, welche Hydrachnide er vor sich hatte.

---

[1] J. L. Frisch, Beschreibung von allerlei Insecten. Berlin 1730. Bd. VIII, S. 5, Taf. III.

[2] J. Swammerdam, Bibel der Natur. Leipzig 1752. S. 97 u. 98, Taf. III, Fig. 5.

[3] A. J. Roesel, Insectenbelustigungen. Bd. III, 1755.

[4] K. v. Linné, Fauna Suecica, edit. altera. Stockholm 1761.

Diese Mittheilungen haben übrigens gegenwärtig nur mehr geschichtlichen Werth, und ähnlich verhält es sich auch mit den auf Hydrachniden bezüglichen Arbeiten von Blankart[1], Geoffroy[2], Ledermüller[3], Sulzer[4], Schrank[5] und de Geer[6].

Erst in dem für die damaligen Hilfsmittel ganz vorzüglichen Werke von Otto Friedrich Müller[7] haben wir eine Arbeit, welche die Hydrachniden als besondere Thiergruppe behandelt. O. F. Müller bildet auf Grundlage der vorhandenen Augenzahl drei Abtheilungen und unterscheidet im Ganzen 49 verschiedene Arten seines Genus *Hydrachna*, fügt jedoch selbst bei, dass einige davon wohl nur Männchen und Weibchen derselben Art sein dürften. Der Geschlechtsdimorphismus ist ihm nicht entgangen und ist er der erste, welcher den Copulationsvorgang beobachtet hat.

Die das Werk begleitenden vorzüglichen Abbildungen gestatten jedoch nur einzelne, durch besondere Merkmale ausgezeichnete Hydrachniden bestimmt wieder zu erkennen.

Johann Christoff Fabricius[8] kannte 33 der in O. F. Müller's Werk beschriebenen Arten, die er in seinem Werke über Insecten alle mit dem Genus *Trombidium* vereint, während er in seiner späteren Arbeit[9] für dieselben ein neues Genus *Atax* schafft.

Peter Andreas Latreille[10] theilt die Hydrachniden in drei Genera je nach der Bildung der Mundtheile: „*Eylaïs*, *Hydrachna* und *Limnochares*". Er weist bereits darauf hin, dass der Rüssel

---

[1] Blankart, Schauplatz der Raupen.

[2] J. L. Geoffroy, Histoire abregée des Insectes.

[3] Ledermüller, Mikroskopische Ergötzungen.

[4] Sulzer, Kennzeichen der Insecten.

[5] Schrank, Beiträge zur Naturgeschichte.

[6] de Geer, Memoires pour servir à l'histoire des Insectes. Tome VII.

[7] O. F. Müller, Hydrachnae quas in aquis Daniae palustribus detenit etc. Leipzig 1781.

[8] J. C. Fabricius, Entomologia systematica. Köpenhamm 1782—98. Tom. II.

[9] Derselbe, Systema Antliatorum. Bruswigiae 1805. p. 366.

[10] P. A. Latreille, Cours d'Entomologie, première année. Paris 1831. p. 557.

der Hydrachniden aus zwei Seitentheilen zusammengesetzt sei, die den Unterkiefern entsprechen.

A. Dugès[1] stellte es fest, dass der Rüssel morphologisch den Grundgliedern der Kiefertaster entspricht, dass diese fünfgliederig und dass die Beine siebengliederig sind. Indess blieb seine Kenntniss der inneren Organisation immerhin noch sehr mangelhaft.

Dugès kannte 13 verschiedene Formen, die er ziemlich glücklich in sechs Genera zusammenfasste:

1. *Atax* (Fabricius) mit drei Species.
2. *Diplodontus* (Dugès) mit drei neuen Species.
3. *Arrenurus* (Dugès) mit drei Species, worunter eine neue.
4. *Eylaïs* (Latreille) mit einer Species.
5. *Limnochares* (Latreille) mit einer Species.
6. *Hydrachna* (O. F. Müller) mit zwei Species.

C. L. Koch[2] ist mit seiner Systematik bei weitem weniger glücklich gewesen, da er ein zu grosses Gewicht auf äussere Anhaltspunkte untergeordneter Art, wie beispielsweise die Färbung legte, und diese zur Bestimmung der einzelnen Species verwerthete, während er als Hauptmerkmal für die Bestimmung der Genera die sogenannten Rückenstigmen und deren gegenseitige Lage benützte. Seine Arbeit ist zwar von vielen Abbildungen begleitet und gewähren diese mitunter brauchbare Anhaltspunkte, um einzelne seiner, in 13 Genera eingetheilten, 127 Species wieder zu erkennen, doch ist sie wissenschaftlich von nur geringem Werthe.

Felix Dujardin[3] hat sich vornehmlich dem Studium der anatomischen Verhältnisse gewidmet, doch beziehen sich seine Untersuchungen weniger auf Hydrachniden als vielmehr auf das Genus *Trombidium.* Von Wichtigkeit ist, dass er constatirte, das

[1] A. Dugès, Recherches sur l'ordre des Acariens en général et la famille des Trombidiés en particulier. Annales des sciences natur. seconde série, Tome I et II. Paris 1834.

[2] C. L. Koch, Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden. Regensburg 1835—1841.

Derselbe, Übersicht des Arachnidensystems. Nürnberg 1842.

[3] F. Dujardin, Première memoire sur les Acariens et en particulier sur etc. Annales des sciences natur. 1845. Tome III.

Nervensystem werde nur durch ein grosses Gangliensystem repräsentirt, dagegen fanden seine Behauptungen, der Darm entbehre der eigenen Wandungen und sei nur eine Lacune, die Geschlechtsorgane seien bedeutend reducirt, vielfach herrsche Hermaphroditismus, schon damals heftigen Widerspruch.

J. van Beneden[1] beschreibt die Entwicklung von *Atax ypsilophorus*, ohne, wie er selbst bemerkt, auf die Anatomie einzugehen, und hebt nur gegenüber Dujardin hervor, dass ein selbständiger Verdauungsapparat mit differenzirten Wandungen vorhanden sei, dass dagegen *Atax ypsilophorus* keinerlei Respirationsorgane besitze.

Ragnar Magnus Bruzelius'[2] schwedische Abhandlung befasst sich vorzüglich mit äusseren Verhältnissen und mit Systematik.

Eduard Claparède[3] ist es, der die anatomischen Verhältnisse und die Entwicklung der Wassermilben zuerst genauer erforschte. Aber auch dieser Forscher liess noch Manches unaufgeklärt und ist, wie wir sehen werden, in der Deutung einzelner Organe nicht frei von Irrthümern geblieben. Der Hauptwerth seiner Untersuchungen liegt indess in den entwicklungsgeschichtlichen Mittheilungen. In den diesbezüglichen, an *Atax Bonzi*, dem Schmarotzer der Unionen, gemachten Beobachtungen, erscheint eine Grundlage für die Entwicklungsgeschichte der Hydrachniden überhaupt niedergelegt.

M. Krendowski's[4] Abhandlung über die Metamorphosen der Wassermilben ist in russischer Sprache erschienen, war mir daher nicht zugänglich.

---

[1] P. J. van Beneden, Recherches sur l'histoire naturelle et le développement de l'Atax Ypsilophora. Mémoires de l'acad. roy. de Belgique. Tome XXIV. 1850.

[2] R. M. Bruzelius, Beskrifing öfver Hydrachnider som förekomma inom Skåne. Lund 1854.

[3] E. Claparède, Studien an Acariden. Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Leipzig 1868. Bd. XVIII, Heft 4.

[4] M. Krendowski, Die Metamorphose der Wassermilben. Charkow 1875. (Russisch.)

Die Abhandlungen über Hydrachniden von P. Kramer[1] sind faunistische Beschreibungen, theils Beschreibungen neuer Species, die zwar für den Systematiker werthvoll, in anatomischer Beziehung kaum von Belang erscheinen. Dessen „Beiträge zur Naturgeschichte der Hydrachniden" sind zwar in einen anatomischen und einen systematischen Theil getrennt, doch ist jedenfalls nur der letztere von einiger Bedeutung. Dass der Autor selbst das Hauptgewicht auf den systematischen Theil legte, wird schon in der Einleitung angedeutet, wo es heisst: „so dass wir im Ganzen und Grossen genommen, namentlich von dem inneren Bau und der Entwicklungsgeschichte dieser zum Theil winzigen Geschöpfe genügende Kenntniss besitzen." Und kurz darauf, allerdings im Widerspruche mit dem eben Citirten: „Es bleibt einer künftigen Beobachtung immer noch viel aufzuhellen übrig." Auch der Umstand beweist dies, dass Kramer die wichtigeren anatomischen Angaben im systematischen Theile ausführlicher bespricht, und dass von den 35 Abbildungen nur drei sich auf innere anatomische Verhältnisse beziehen und diese in sehr einfacher, gewiss nicht vollkommen ausreichender Weise ausgeführt sind. Die anatomischen Angaben selbst werden meist unter Hinweis auf die Beobachtungen früherer Forscher gemacht und sind, sowie die wenigen neuen Angaben vielfach unzulänglich und unbestimmt.

Ebenso erscheinen die Arbeiten von H. Lebert[2] und F. A. Forel[3] entweder als systematisch-faunistische Beiträge oder als Feststellungen und Beschreibungen bekannter und neuer Formen.

---

[1] P. Kramer, Beiträge zur Naturgeschichte der Hydrachniden; Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. XLI, Bd. I., 1875.

Derselbe, Neue Acariden, loco cit. Jahrg. XLV, Bd. I., 1879.

[2] Herm. Lebert, Materiaux pour servir à l'étude de la faune profonde du Lac Léman par Dr. F. A. Forel. I. Série §. XIII, Hydrachnides. Bulletin de la Société Vaudevoise de sciences natur. Nr. 72, Lausanne 1874, p. 61.

Derselbe, Hydrachnides de la faune profonde du Léman, ebenda Nr. 80, Lausanne 1878, p. 404.

Derselbe, Hydrachnides du Léman, ebenda Nr. 82, Lausanne 1879, p. 327.

[3] F. A. Forel, Faunistische Studien in den Süsswässern der Schweiz. Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Bd. XXX, Suppl. Leipzig 1878.

Auch F. Könicke[1] hat sich vornehmlich mit der Systematik der Hydrachniden befasst, doch finden sich in seiner Arbeit: „Über das Hydrachnidengenus Atax Fabric.“ einige an *Atax crassipes* Müll. und *Nesaea nodata* Müll. gemachte anatomische Beobachtungen über das Vorhandensein von Oviduct, Vas deferens, Penis und dessen Chitingerüste, welche, weil an Thieren in toto gemacht, allerdings nur als Vermuthung angeführt werden, aber den von mir bei *Hydrodroma* gefundenen Verhältnissen vollkommen entsprechen.

Die vorwiegend systematische Bedeutung der in schwedischer Sprache erschienenen Abhandlungen von C. J. Neumann[2] ist nicht zu verkennen. In der umfangreichen Arbeit „Om Sveriges Hydrachnider“ ist insbesonders ein umfangreiches Material zum Bestimmen der Hydrachniden niedergelegt.

Eine bedeutendere, zugleich auch die einzige mir bekannte, speciell anatomische Bearbeitung der Wassermilben ist die Abhandlung A. Croneberg's[3] über „*Eylaïs*“. Sie ist leider in russischer Sprache abgefasst, doch hat der Autor eine gedrängte Zusammenstellung der Ergebnisse seiner Forschung in deutscher Sprache im zoologischen Anzeiger[4] veröffentlicht. In grossen Zügen sind da die wichtigeren anatomischen Verhältnisse dargestellt, doch scheint auch noch Manches unerforscht geblieben

---

[1] F. Könicke, Beitrag zur Kenntniss der Hydrachnidengattung *Midea* Bruz., ebenda, Bd. XXXV, Leipzig 1881.

Derselbe, Revision von H. Lebert's Hydrachniden des Genfer Sees ebenda.

Derselbe, Über das Hydrachnidengenus *Atax* Fabricius, Verhandl. d. Naturforscher-Vereines in Bremen, Bd. VII, Heft 3, 1882.

Derselbe, Verzeichniss von im Harz gesammelten Hydrachniden, ebenda, Bd. VIII, Heft 1, 1883.

Derselbe, Einige neubenannte Hydrachniden, ebenda, Bd. IX., Heft 2, 1885.

[2] C. J. Neumann, Vestergöthlands Hydrachnider. Öfversigt af köngl. Vetenskaps-Academiens-Förhandlingar. Stockholm 1870.

Derselbe, Om Sveriges Hydrachnider. Köngl. Svenska-Vetenskaps, Academiens-Handlingar, Stockholm 1880, Bd. 17, Nr. 3.

[3] A. Croneberg, Über die Anatomie *Eylaïs extendens* (O. F. Müller)-mit Bemerkungen über verwandte Formen (russisch). Moskau 1878.

[4] Derselbe, Über den Bau der Hydrachniden. Zoolog. Anzeiger von V. Carus. Leipzig 1878. Jahrg. I, Nr. 14.

zu sein, wie zum Beispiel die Details des Nervensystems und der Sinnesorgane, über welche auch in den Tafeln zur grossen russischen Arbeit nicht viel zu sehen ist. Dass ferner Croneberg's Untersuchung nicht ganz frei von Irrthümern blieb, geht aus dem Umstande hervor, dass er die Existenz einer Ausführungsöffnung des Verdauungsapparates direct in Abrede stellt.

Zum Schlusse habe ich noch die auf das Thema bezüglichen Untersuchungen des eifrigen Milbenforschers G. Haller anzuführen. In verschiedenen Arbeiten allgemeinen Inhaltes über Milben, als über Parasitismus[1], über Systematik[2] u. dgl. werden an entsprechender Stelle auch die Hydrachniden berücksichtigt, indessen haben diese Excurse keine Beziehung zur inneren Organisation. Speciell über Hydrachniden sind mir nur drei Arbeiten Haller's bekannt. Die grösste, eine faunistische Bearbeitung der Hydrachniden der Schweiz[3] behandelt zwar auch die Anatomie, aber nur als allgemeine, auf der bisherigen Forschung fussende Skizze, während die einzelnen neuen Befunde sich vornehmlich auf das Hautskelet beziehen.

Die Abhandlung über die Sinnesborsten der Hydrachniden[4] stellt sich mehr minder als physiologische Speculation dar, behandelt übrigens auch nur äussere Hautanhänge.

In den acarinologischen Studien[5] desselben Autors findet sich auch die Beschreibung einer marinen Hydrachnide. Es handelt sich zwar auch hier nur um die äussere Beschreibung der *Pontarachna punctulum* (Philippi), doch ist diese Abhandlung insofern von Wichtigkeit als wir, seit Philippi[6], der diese Hydrachnide zuerst fand, aber nur ungenügend beschrieb, keine weitere Kenntniss über marine Hydrachniden

---

[1] G. Haller, Die Milben als Parasiten. Halle a. d. S. 1880.

[2] Derselbe, Die Mundtheile und systematische Stellung der Milben. Zoolog. Anzeiger von V. Carus. Leipzig 1881, Nr. 88.

[3] Derselbe, Die Hydrachniden der Schweiz. Bern 1882.

[4] Derselbe, Zur Kenntniss der Sinnesborsten der Hydrachniden. Wiegmann's Archiv f. Naturg. Heft I, 1882, Jahrg. 48.

[5] Derselbe, Acarinologische Studien. Wiegmann's Archiv f. Naturg. 1880, Bd. I.

[6] Philippi, Wiegmann's Archiv f. Naturg. 1840. Bd. I.

besitzen. Wenngleich nun in der Literatur bislang keine weitere Erwähnung mariner Hydrachniden zu finden ist, so berechtigt dies Haller noch nicht zu dem Ausspruche: „Kurz und gut, es ist die einzige echte marine Hydrachnide unter den Meeresbewohnern."

Ich muss mich umsomehr gegen diese Behauptung wenden, als sich in meiner Sammlung mikroskopischer Präparate zwei in Canadabalsam conservirte Formen echter mariner Hydrachniden befinden, welche der von *Pontarachna* gegebenen Beschreibung nicht entsprechen. Ich hatte dieselben gelegentlich meiner Studien an der k. k. zoologischen Station in Triest im Herbste 1875 unter anderem Untersuchungsmateriale gefunden, interessirte mich aber damals nicht weiter für den Gegenstand.

## Über das Genus *Hydrodroma* (C. L. Koch).

Es erschien mir für den Erfolg und zur Erleichterung der Untersuchung wichtig, die anatomischen Verhältnisse einer Art zunächst genau festzustellen. Daher wählte ich als Grundlage vorliegender Arbeit eine im sogenannten „Heustadelwasser" des k. k. Prater leicht und am häufigsten erhältliche Wassermilbe (Taf. I, Fig. 2 und 3), die ihrer Grösse wegen auch zu Untersuchung durch Schneiden und Zerzupfen besonders geeignet erschien. Es zeigte sich, dass sie dem Genus *Hydrodroma* angehört.

Eines der charakteristischen Merkmale dieser Hydrachnide ist ein kleines stark chitinisirtes Rückenschild (Taf. I, Fig. 3 *R*, Taf. II, Fig. 7), welches vorn zwischen den Augen unter der Haut liegt, aber deutlich durch dieselbe erkannt wird.

Die einzigen Autoren, welche Hydrachniden mit einem solchen Schildchen beschreiben, sind C. J. Neumann[1] und G. Haller[2], und beide ordnen dieselben in das Genus *Hydrodroma* (C. L. Koch) ein.

---

[1] C. J. Neumann, Om Sveriges Hydrachnider. Kgl. Svenska Vetenskaps-Handlingar. Stockholm 1880. Bandet 17, Nr. 3, p. 112.

[2] G. Haller, Die Hydrachniden der Schweiz. Bern 1882, S. 47.

C. L. Koch[1] vereinigte in seinem Genus *Hydrodroma* vier verschiedene Arten: *H. umbrata* (*Hydrachna umbrata* O. F. Müller?), *H. adspersa*, *H. astroidea* und *H. radiata*; indess ist es heute nicht möglich festzustellen, welche Hydrachniden den Koch'schen vier Species entsprechen.

Neumann[2] nimmt das Genus *Hydrodroma* neuerdings auf, kennt aber nur eine Species, *H. rubra* (die er in seiner früheren Arbeit[3] als *H. umbrata* bezeichnet hatte) und ist auch nicht in der Lage, dieselbe mit einer der Koch'schen Arten zu identificiren.

Haller[4] beschreibt ausser *H. rubra* noch eine zweite neue Species *H. helvetica.* Während das Rückenschild von *H. rubra* am Vorderrande bogenförmig abgerundet und am Hinterrande tief hufeisenförmig ausgeschnitten ist (Taf. II, Fig. 1) erscheint das Rückenschild von *H. helvetica* am Vorderrande in der Mitte in eine stumpfe Spitze ausgezogen (Taf. II, Fig. 3). Die Chitinplatten an der Geschlechtsöffnung sind bei *H. rubra* stumpf dreieckig und haben je drei der sogenannten Haftnäpfe (Taf. II, Fig. 2). Bei *H. helvetica* sind diese Chitinplatten breit und oval mit zahlreichen kleinen Chitinknöpfchen besetzt (Taf. II, Fig. 6). Die Figuren 1, 2, 3 und 6 auf Tafel II sind aus Haller's[5] Arbeit aufgenommen.

Die mir vorliegende *Hydrodroma* aus dem Wiener Prater stellt sich als eine Mittelform zwischen den beiden Vorgenannten dar. Das Rückenschild (Taf. II, Fig. 7) ist ähnlich wie bei *H. helvetica*, während die Platten an der Genitalöffnung (Taf. II, Fig. 5) an *H. rubra* erinnern. Dieselbe ist demnach wohl eine dritte neue Species, für welche ich den Namen *Hydrodroma dispar* wähle.

## Äussere Erscheinung.

*H. dispar* (Taf. I, Fig. 2 und 3) hat einen weichen flachgedrückten, ovalen, an dem Vorderrande etwas eckig ab-

---

[1] C. L. Koch, Übersicht des Arachnidensystems. Nürnberg 1842, S. 32, Heft III.

[2] C. J. Neumann, l. c.

[3] Derselbe, Vestergötlands Hydrachn. Öfvers. Vet. Acad. Förh. Nr. 2.

[4] G. Haller, l. c.

[5] G. Haller, l. c. Taf. III, Fig. 3, 5, 6 u. 8.

gestumpften Körper, ist von schön rother Farbe und erreicht eine Grösse bis zu 2 *mm* Länge und 1·5 *mm* Breite. Auf der Rückenfläche sieht man vier Reihen dunkler Punkte („Rückenstigmen" der Autoren), die Anheftungsstellen der den Körper vertical durchsetzenden Muskeln (Taf. I, Fig. 3 *mc*). An diesen Stellen ist die Rückenfläche etwas eingezogen und erscheint in Folge dessen wellenförmig gefurcht. Vorn an den abgestumpften Ecken liegt jederseits in einer starken helmartigen Chitinkapsel ein Paar grosser Augen, zwischen diesen hebt sich als dunkler Fleck (Taf. I, Fig. 3 *R*) das unter der Haut liegende charakteristische Rückenschild ab. Der vordere Körperrand springt falzförmig vor (Taf. I, Fig. 1 *fz*). Die vorderen zwei Drittel der Bauchfläche werden von dem Mundkegel, den Hüftplatten der vier sechsgliedrigen Beinpaare und von den Platten an der Genitalöffnung bedeckt (Taf. I, Fig. 2). Das vierte Beinpaar ist am längsten. Die Hüftplatten beider Seiten berühren sich median nicht. Die der beiden ersten und der beiden letzten Beine jeder Seite sind untereinander fest verbunden, während zwischen den Hüftplatten des zweiten und des dritten Beines jederseits ein Zwischenraum frei bleibt. Hinter den Hüftplatten des vierten Beinpaares befindet sich als mediane Längsspalte die Geschlechtsöffnung, von zwei schmalen, länglichen Chitinplatten, den sogenannten Genitalplatten umschlossen (Taf. I, Fig. 2 *gs*, *Gp*).

Der Mundkegel bildet eine Art Saugrüssel, dessen Form an eine phrygische Mütze mit abgestutztem Zipfel erinnert (Taf. I, Fig. 2 *MK*). Schief nach vorn und unten gerichtet liegt er von dem falzförmig vorspringenden vorderen Körperrande überdeckt, zwischen den Hüftplatten des ersten Beinpaares. Ziemlich in der Mitte des Saugrüssels sind seitlich die fünfgliedrigen Kiefertaster eingelenkt. Die drei proximalen Glieder sind kurz und breit, das vierte ungefähr um die Hälfte länger und schmäler, läuft in eine Spitze aus, die mit dem fünften ganz kurzen klauenförmigen Gliede scherenartig articulirt (Taf. I, Fig. 2 *Kt*, Taf. II, Fig. 8). Das Endglied jedes Beines trägt eine zurückschlagbare zweizinkige Kralle (Taf. I, Fig. 3, Taf. II, Fig. 9). Männchen und Weibchen sind äusserlich nur durch die geringere Grösse ersterer unterscheidbar.

## Integument.

Die äussere Körperhülle wird von einer weich chitinisirten, mit kleinen dicht gestellten Papillen übersäten Cuticula gebildet (Taf. I, Fig. 1, 3 und 4 *Pp*). Dieselbe ist lederartig weich, durchscheinend, farblos. Wo sich Muskeln ansetzen, Organe nach aussen münden oder Haarborsten eingelenkt sind, erscheint sie einfach verdickt, oder ist zu sprödem, festem Chitin erhärtet. Die Papillen sind innen hohl, so dass die Cuticula von der Innenseite gesehen, wie siebartig durchbrochen aussieht; auf den ebenen Flächen zwischen den Papillen zeigen sich sowohl von aussen als von innen zarte wellenförmige Linien (Taf. III, Fig. 2).

Die Hülle der Extremitäten, der Kiefertaster und des Mundkegels, sowie die Hüftplatten und die Platten an der Genitalöffnung sind zu festen, spröden Chitinstücken erhärtet, die von dunkelgelber Farbe sind und von zahlreichen Poren siebartig durchbrochen werden. Im Querschnitte ist die Structur dieser spröden panzerartigen Chitinplatten meist deutlich erkennbar und erscheint die Substanz dann aus vertical aneinander gedrängten, unregelmässigen, prismaförmigen Chitinstäben zusammengesetzt (Taf. V, Fig. 4 und 5).

Unter der Chitinhaut findet man als deren Matrix eine dünne, von unregelmässigen Lücken durchbrochene Schichte homogen erscheinenden Gewebes. Diese Matrix ist zugleich die Trägerin des Pigmentes, welches in den Knotenpunkten, zwischen den Maschen zellenartig angehäuft ist und deutliche Kerne erkennen lässt.

Median am Vorderrande des Rückens von einem Auge zu dem anderen reichend, liegt das charakteristische Rückenschild, dessen Form aus der Abbildung (Taf. II, Fig. 7) besser zu ersehen ist als durch eine weitläufige Beschreibung. Es ist, wie man sieht, dem Rückenschilde von *H. helvetica* (Taf. II, Fig. 3) sehr ähnlich und besitzt wie dieses fünf innere Aushöhlungen, die im optischen Querschnitte von oben gesehen, wie runde nach aussen führende Öffnungen erscheinen, von Haller auch für solche gehalten wurden, während dies nur der optische Ausdruck ist, der an den vier Ecken und median, zur Aufnahme von Organen, von innenher ausgehöhlten und daher an diesen Stellen

bedeutend verdünnten Chitinschichte des Rückenschildes, welches seiner Structur nach auch aus unregelmässigen, senkrecht nebeneinander gereihten Chitinprismen zusammengesetzt ist (Taf. V, Fig. 4 und 5 *Ch*). Nur über den eben besprochenen Aushöhlungen erscheint das Chitin des Rückenschildes homogen, flächenhaft ausgebreitet. Die papillöse Cuticula setzt sich über dem Rückenschilde fort, nur jene fünf Stellen unbedeckt lassend. In den vier Ecken ist über den Aushöhlungen des Rückenschildes je eine feine Haarborste eingelenkt.

Haller erklärt die vier bei flüchtiger Betrachtung als Öffnungen erscheinenden Stellen in den Ecken des Rückenschildes als Drüsenöffnungen, während er für die mittlere keine Erklärung geben kann.[1] Wenngleich Haller sich auf *H. helvetica* bezieht, während ich *H. dispar* vor mir habe, so scheint mir doch die auffallende Ähnlichkeit, welche die Rückenschilde beider Formen zeigen, auch den Schluss auf analoge anatomische Verhältnisse zu gestatten.

Bei *H. dispar* lässt sich nun keine nach aussen führende Öffnung an jenen Stellen nachweisen, es können diese daher auch keine Drüsenöffnungen sein. Es befinden sich auch wirklich keine Drüsen in den Aushöhlungen des Rückenschildes, sondern in der centralen Vertiefung ein kleines Auge, und in den vier eckständigen, je ein Sinnesorgan, worauf ich noch ausführlicher zurückkommen werde.

Das Rückenschild dient demnach nicht nur zahlreichen Muskeln zum Ansatze, und zwar vornehmlich Muskeln des Mundkegels, sondern es dient auch als Schutzplatte für die unter demselben, respective in demselben eingelagerten Sinnesorgane.

Die den Hydrachniden eigenthümlichen Hautdrüsen sind bei *H. dispar* in vier Längsreihen über den Rücken hin angeordnet. Die zwei mittleren Reihen beginnen vorn, rechts und links neben der seitlichen Einbiegung des Rückenschildes, setzen sich nach hinten über die Bauchfläche fort bis jederseits neben die Genitalplatten. Die beiden übrigen Reihen verlaufen jederseits am Seitenrande des Körpers.

---

[1] G. Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 47—50.

Die Tunica propria dieser Drüsen ist äusserst zart und wird durch ein netzförmiges Gerüst dünner chitinisirter Leisten gestützt, so dass die Drüse das Bild eines zierlich genetzten Säckchens darbietet (Taf. III, Fig. 2). Die Secretionszellen sind in zwei halbkugelförmige Gruppen getrennt, die sich mit der ebenen Fläche zugekehrt sind. Bei der Präparation werden die Secretionszellen in der Regel zerstört, so dass es selbst bei gut gehärteten Schnitten nur selten gelingt, einige Reste derselben innerhalb des Chitinnetzes anzutreffen, wodurch Haller wohl verleitet wurde, die Drüsen für einzellig zu erklären. Es werden aber gerade durch die Leisten des Chitinnetzes die Berührungsstellen der einzelnen Secretionszellen und deren Lage markirt. Die Mündung nach aussen wird von einem zarten muskulösen Häutchen mit spaltförmiger Öffnung gebildet, welches von einem starken Chitinwall ringförmig umschlossen ist. Dieser Chitinwall ist von aussen in die Tiefe der Körperhaut eingelagert, so dass diese eine trichterförmige Einsenkung zeigt. Ein dreieckiger starker Chitinwall liegt als Träger der zur Drüse gehörigen Haarborste neben und über der Ausführungsöffnung, so dass die Basis des Dreieckes den Chitinring jener tangirt (Taf. III, Fig. 2).

Nach Angabe Haller's[1] endet der Ausführungsgang der Hautdrüsen bei *H. helvetica* in einen spitzen Chitinstachel, der durch ein besonderes Muskelsystem vorgeschoben wird. Bei *H. dispar* konnte ich eine ähnliche Einrichtung nicht finden, muss aber auch gestehen, dass ich weder aus Haller's Zeichnung, noch aus dessen Beschreibung eine richtige Vorstellung über diese Einrichtung gewinnen konnte.

Auf der unteren Seite des falzförmig vorspringenden vorderen Körperrandes liegt, als Fortsetzung der beiden mittleren Drüsenreihen jederseits eine solche Hautdrüse, die sich dadurch von den anderen unterscheidet, dass die zugehörige Haarborste stärker und länger ist, und nicht in der Mitte eines dreieckigen Chitinwalles, sondern auf einer kegelförmigen kleinen Chitinerhöhung eingelenkt ist. Es ist diese Haarborste das sogenannte antenniforme Haar. Unter demselben, unter der Chitinerhöhung, ist eine starke Pigmentanhäufung wahrzunehmen, die es nicht

[1] G. Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 48.

gestattet, eine allenfalls herantretende Nervenfaser oder andere Details zu erkennen.

Über die Gestalt der vier sechsgliedrigen Beinpaare und der dieselben tragenden Hüftplatten orientirt am besten die Abbildung (Taf. I, Fig. 2 und 3, und Taf. II, Fig. 9). Es wurde bereits hervorgehoben, dass auch hier das Integument zu einem spröden Chitinpanzer erhärtet ist, der von zahlreichen grossen Poren siebartig durchbrochen wird.

Die Beine sind vornehmlich die Träger zahlreicher mannigfach geformter haarartiger Chitingebilde, der Haarborsten. Zunächst fallen die langen, glatten sogenannten Schwimmhaare auf, welche auf dem dritten, vierten und fünften Gliede der drei letzten Beinpaare angetroffen werden, am zahlreichsten aber am vierten Beinpaare sich vorfinden. Kurze, etwas gebogene, stachelförmig glatte Haarborsten treten der ganzen Länge nach an sämmtlichen Gliedern auf und insbesondere an deren äusseren, nach oben gekehrten Seiten. Dagegen wird der distale Rand jedes Gliedes an der nach unten gekehrten Seite von starken gefiederten Borsten besetzt, welche den Rand kranzförmig umgebend, von beiden Seiten nach dem Rücken des Beines zu an Länge abnehmend, an Breite zunehmen und schliesslich in kurze lanzettähnliche Chitingebilde übergehen (Taf. II, Fig. 9 *c*, *d*). Am stärksten sind die proximalen Glieder mit diesen verschiedenen borstenförmigen Chitingebilden besetzt. Das sechste Glied trägt weder Schwimmhaare noch gefiederte Haarborsten, ist dagegen mit ganz kleinen kurzen Stacheln bedeckt. Zwischen all diesen verschiedenen Haarborsten kommen vereinzelte ganz dünne, zarte Haare vor.

Diese verschieden geformten Chitingebilde lassen alle einen inneren canalförmigen Hohlraum erkennen, der mit Ausnahme der Schwimmhaare von einer dünnen rothen Pigmentschicht ausgekleidet wird.

Haller[1] hat es versucht, diese Chitingebilde als verschiedene Sinnesorgane zu deuten. Dass einzelne als Tastorgane dienen und insbesondere zum Reinigen der Körperdecke ver-

[1] G. Haller. Zur Kenntniss der Sinnesborsten der Hydrachniden. Wiegmann's Archiv f. Naturg. 48. Jahrg. 1882, Bd. I, Heft 1.

wendet werden, ist wohl kaum zu bezweifeln; aber die Gründe, die Haller veranlassen, eine Gruppe speciell als Tastorgane, und andere wieder als Geruchsorgane zu erklären, scheinen mir doch nicht zu genügen. Ich habe dem Gegenstande speciell nachgeforscht, es gelang mir aber niemals, weder bei den durchsichtigen *Atax*-Arten in frischem oder gehärtetem Zustande, noch bei *Hydrodroma*, selbst an vorzüglichen Präparaten (die speciell die Nervenendigungen gut erkennen liessen), Nerven an die Haarborsten herantreten zu sehen, wie es Haller schildert und zeichnet. Besonders bei Beobachtungen an lebenden Thieren (Haller beruft sich gerade auf solche) ist man durch die bedeutende Körperdicke gehindert, starke Vergrösserungen genügend scharf einzustellen und daher leicht Irrungen ausgesetzt.

### Mundtheile.

Wie bei allen Hydrachniden sind auch bei *Hydrodroma* die Basalglieder der Kiefertaster zu einem Saugrüssel verschmolzen, der den Maxillen entspricht und die Kieferfühler (Mandibeln) einschliesst. Das Äussere der Mundtheile ist bereits so vielfach beschrieben worden, dass ich unter Hinweis auf die Abbildungen (Taf. I, Fig. 2, Taf. II, Fig. 4 und 8) und das bereits über *Hydrodroma* Gesagte nur hervorhebe, dass die fünfgliedrigen Kiefertaster ungefähr in der Mitte des Mundkegels seitlich eingelenkt sind, dass die drei ersten Glieder derselben einige gefiederte und glatte stachelartige Haarborsten tragen, während das vierte Glied derselben entbehrt und nur an seinem distalen Rande zwei ganz zarte, feine, weiche Haare trägt. Das Endglied ist ein kleines, klauenförmiges, an der Basis kugeliges Chitingebilde (Taf. II, Fig. 8 *kl*), dessen Spitze aus zarten spitzigen Chitinborsten gebildet wird. Man kann kaum sagen, dass es mit dem vierten Gliede eine Schere bildet, wenngleich der für die systematische Stellung wichtige Scherentypus durch die krallenförmig vorstehende Endspitze des vorletzten Gliedes gewahrt bleibt (Taf. II, Fig. 8 *ks*).

Über die Verhältnisse im Innern des Saugrüssels wurde erst durch Croneberg[1] einige Klarheit gebracht, er hat auch zuerst

[1] A. Croneberg, Zoolog. Anzeiger von V. Carus. 1878. Jahrg. I, Nr. 14, S. 317. Leipzig.

auf den Zusammenhang der eigenthümlichen, seit Dugès als Grundglieder der Kieferfühler angesehenen Chitingebilde mit dem Tracheensystem als dessen Luftkammern hingewiesen. Der kurze Bericht im zoologischen Anzeiger lässt mit Benützung der Tafeln zur ausführlichen russischen Abhandlung[1] deutlich die Analogie, wenn auch nicht die vollkommene Gleichheit mit den Verhältnissen bei *Hydrodroma* erkennen.

Der äussere spröde Chitinpanzer des Mundkegels bildet an seinem vorderen Ende eine cylindrische Röhre, die sich nach oben nicht vollkommen schliesst und umgibt als solche die Mundhöhle. Der vordere Rand um die Mundöffnung geht von innen nach aussen zu, jederseits in breite palpenförmige Gebilde über, deren gezähnte Innenränder sich berühren, so dass die Mundöffnung von aussen her verschlossen ist und die Spitzen der Kieferfühler durch eine kleine, zwischen den Palpen freibleibende Öffnung vorschauen (Taf. III, Fig. 6 *mpx*). Merkwürdigerweise gelang es mir nur an Horizontalschnitten, da aber regelmässig, mich von dem Vorhandensein dieser palpenförmigen Gebilde zu überzeugen. Bei Verticalschnitten, Zerzupfungspräparaten etc. war nicht eine Spur von ihnen zu entdecken.

Als Duplicatur des äusseren Panzers erstreckt sich nach innen eine dünne Chitinlamelle, die, sich nach oben schliessend, einen kurzen Cylinder bildet, welcher die Mundhöhle darstellt. Der vordere kreisförmige Rand derselben lässt feine Einkerbungen erkennen und ist die eigentliche Mundöffnung. Nach rückwärts geht der obere Theil dieses Chitincylinders in ein zartes cuticulares Häutchen über, welches die Tracheenöffnungen trägt und sich unmittelbar darauf an die papillöse Cuticula anschliesst (Taf. I, Fig. 1 *trö*). Der untere Theil setzt sich aber in ein aus mehreren Bogen bestehendes Chitingerüste fort, und zwar in der Weise, dass ein Chitinbogen parallel dem äusseren Chitinpanzer des Mundkegels in der Längsrichtung bis an dessen Basis zieht, hier umbiegt und eine Duplicatur bildend, wieder zurück bis an die Mundhöhle geht, von wo dann nach rechts und links je ein seitlicher Bogen abzweigt (Taf. I, Fig. 1 $ch_1$, $ch_2$, $ch_3$). Das ganze

---

[1] A. Croneberg, Über die Anatomie von *Eylaïs extendens* (O. F. Müller), mit Bemerkungen etc. (russisch). Moskau 1878.

Gerüst erscheint demnach als die Verbindung zweier federnder Chitinbogen, deren Federungsebenen senkrecht aufeinander gerichtet sind, wodurch dessen Bestimmung insofern erweitert wird, als es den Muskeln des Mundkegels nicht nur zur Anheftung dient, sondern auch deren Wirkung durch Zurückfedern nach erfolgter Contraction unterstützt.

Die Kieferfühler (Mandibeln) liegen parallel dem oberen Rüsselrande unmittelbar unter diesem, mit dem krallenförmigen Endgliede, den concaven Rand nach oben gerichtet, die Mundhöhle ausfüllend (Taf. I, Fig. 1 *Kf*). Die Kieferfühler sind zweigliedrig (Taf. II, Fig. 4). Das erste Glied bildet ein dreikantiges Chitinprisma (Taf. II, Fig. 4 *G*) mit zwei breiten und einer schmalen Seite. Die schmale Seite dient als Basis und wird von zwei starken Chitinleisten gebildet, die durch eine Querleiste verbunden sind, wodurch zwei ovale Öffnungen entstehen (1 und 2). Die beiden breiten Seiten stellen von grösseren und kleineren Löchern durchbrochene Chitinplatten dar. Die von diesen gebildete Kante fällt nach rückwärts gegen die Basis ab, mit dieser eine stumpfe Spitze bildend. Nach vorn läuft die Kante in eine sehr dünne vorspringende Chitinspitze aus, gegen welche das Endglied scherenartig articulirt. Das Endglied selbst stellt eine starke Chitinkralle dar (Taf. II, Fig. 4 *E*), deren Basis auf einer kugeligen Chitinverdickung des ersten Gliedes eingelenkt ist (*gl*).

In der Mitte des Mundkegels, in Verbindung mit den seitlichen Chitinbogen des inneren Gerüstes (Taf. I, Fig. 1 $ch_3$) liegen zwei starke *f*-förmige hohle Chitingebilde, die bereits erwähnten Luftreservoire des Tracheensystems (Taf. I, Fig. 1 *Lr*). Ihre Beziehung zu den Kieferfühlern beschränkt sich aber nicht nur darauf, den Muskeln derselben zum Ansatze zu dienen (und hierin liegt ein wesentlicher Unterschied gegenüber der Anschauung Croneberg's[1]), sondern sie ragen mit dem vorderen Ende in die nach rückwärts gelegene ovale Öffnung „2" (Taf. II, Fig. 4) der Basis der Kieferfühler, und dienen letzteren bei der Bewegung als Führung, während die gabelige Einsattelung (Taf. III, Fig. 8 *g*), wo das von dem Luftreservoir nach aussen führende Hauptrohr der Tracheen abzweigt, den Kieferfühlern gleichsam als Lager dient.

---

[1] A. Croneberg, Zoolog. Anzeiger, I. Jahrg. 1878, Nr. 14, S. 317.

## Athmungsorgane.

Mit Ausnahme der auf den Kiemen von *Unio* und *Anodonta* lebenden *Atax*-Arten besitzen alle Hydrachniden ein sehr entwickeltes Tracheensystem. Kramer wies zuerst darauf hin, dass die Tracheenstigmata bei den Hydrachniden in dem dünnen Häutchen, welches die Mundhöhle überdeckt, zu suchen sind. Bei *Hydrodroma* liegen dieselben als ein Paar ovale Öffnungen (Taf. I, Fig. 1 *trö*) medial über den Kieferfühlern. Sie führen direct in je ein 0·008 *mm* dickes Rohr (*Htr*), die beiden Tracheenhauptrohre, welche aus farblosem, homogenem, jedoch hartem Chitin bestehen. Die beiden Rohre ziehen dicht neben einander, einen kleinen Bogen nach rückwärts bildend, medial nach abwärts zwischen die Kieferfühler, wo sie dann in die von den Grundgliedern der Kieferfühler gebildeten Luftreservoire übergehen.

Die Luftreservoire stellen zwei starke, aus dunkelgelben Chitinleisten gebildete Kapseln dar, von der Form der *f*-förmigen Ausschnitte im Resonnanzkasten der Streichinstrumente. Sie sind 0·2 *mm* lang und 0·04 *mm* breit, in der Mitte sackförmig erweitert (Taf. III, Fig. 8). Die sackförmige Erweiterung ist die eigentliche Luftkammer (*s*). Aus farblosem dünnen Chitin bestehend, geht sie nach oben in die zu den Stigmen führenden Tracheenhauptrohre über. Die aus den Luftkammern in den Körper führenden Tracheen gehen einerseits einzeln direct aus der sackförmigen Erweiterung hervor (*tr*), anderseits führt je ein Tracheenhauptstamm aus der Mitte der Luftkammern, welcher sich dann in die einzelnen Tracheen auflöst (*TH*).

An den Tracheen konnte ich keine Spur einer Spiralfadenzeichnung erkennen. Sie durchziehen als 0·0015 *mm* dünne Röhren, ohne sich weiter zu theilen, den Körper, die Organe häufig als dichtes Fadennetz umgebend, so dass sie wohl mit dazu beitragen, die Organe in der Leibeshöhle zu fixiren.

Im Allgemeinen sind die Tracheen in vier Hauptzügen durch den Körper vertheilt. Zunächst haben wir die den Mundkegel und die Mundtheile durchziehenden Tracheen, dann je einen Tracheenzug dorsal und ventral, dicht unter der Haut und in die Beine führend, und schliesslich einen centralen Tracheenzug, der zu den Organen geht.

Die Tracheen der Mundtheile haben ihren Ursprung einzeln direct aus der Luftkammer (Taf. III, Fig. 8 *tr*), alle anderen Tracheen zweigen von dem aus der Luftkammer abgehenden Tracheenhauptstamme (*TH*) ab, welcher 0·004 *mm* dick, sich kurz nach seinem Austritte aus der Luftkammer gabelig in einen längeren und einen kürzeren Hauptast theilt, von welchen dann die einzelnen Tracheen abzweigen.

Nach Haller[1] sollen die unter der Haut verlaufenden Tracheen der Hydrachniden kolbig angeschwollene Enden haben, durch welche eine Wasserathmung ermöglicht wäre. Diese kolbig angeschwollenen Enden habe ich nicht auffinden können, auch nicht an den durchsichtigen *Atax*-Arten und vermuthe ich daher, dass Haller durch die vielfach von der Peripherie nach innen zu abbiegenden Tracheen getäuscht wurde, welche allerdings, wenn man sie durch tiefere Einstellung des Objectives in's Innere verfolgt, an der Umbiegungsstelle den Eindruck eines kolbig angeschwollenen Endes machen.

Haller[2] erwähnt ferner einer Anzahl Poren (abgesehen von den Hautdrüsen), welche allgemein bei den Hydrachniden zu finden seien, und wie Haller schreibt: „in die auch von mir nachgewiesenen Claparède'schen Blasen führen und mit einem einfachen Muskelring verschliessbar sind." Was Haller unter Claparède'schen Blasen versteht, ist nicht weiter ausgeführt. Es sind wohl die nach Einwirkung von Osmiumsäure sich violett schwarz tingirenden Blasen gemeint, welche Claparède[3] bei *Atax Bonzi* gefunden und da, *Atax Bonzi* keine Tracheen besitzt, als Respirationsblasen deutet. Claparède fand indess trotz sorgfältigen Forschens keine zu den Blasen führenden Poren, vermochte auch nur an *Atax Bonzi* die Blasen nachzuweisen. Dagegen will Haller Poren und Schliessmuskel nachgewiesen haben. Vergleichen wir nun die Haller'sche Zeichnung, — denn eine andere Angabe, wo und wie die Blasen zu finden sind, sucht man vergebens im Texte —, so fällt es sofort auf, dass sowohl ihrer Situation nach, sowie auch nach der Art, wie Haller diese Poren

---

[1] G. Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 23.

[2] G. Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 24.

[3] Claparède, Studien an Acariden, Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. XVIII, Heft 4, S. 478.

als Chitinverstärkungen zeichnet, dieselben ganz den stark chitinisirten Hautstellen entsprechen, an welchen sich die Muskeln zur Verbindung der Bauch- und Rückenfläche anheften. Die Blasen und Schliessmuskeln selbst sucht man vergebens in den Abbildungen.

Fast alle Autoren geben der Vermuthung Raum, dass bei den Hydrachniden, ausser der Luftathmung durch Tracheen, auch eine Wasserathmung stattfinde. Obwohl bisher keine diesbezüglichen Organe aufgefunden wurden, gewinnt diese Vermuthung durch die Beobachtung an Wahrscheinlichkeit, dass einige Hydrachniden der Tiefenfauna des Genfer Sees auch im Aquarium nie an die Oberfläche des Wassers schwimmen sollen, und dass die in Muscheln lebenden *Atax*-Arten der Tracheen gänzlich entbehren.

Ohne nun eine bestimmte Behauptung aufstellen zu wollen, möchte ich hier vielmehr nur die Frage anregen, ob nicht ein Theil der an den Extremitäten so zahlreich auftretenden gefiederten Haarborsten in Beziehung zu einer Wasserathmung zu bringen sei. Es wurde mir dies hauptsächlich dadurch wahrscheinlich, dass ich häufig beobachtete, wie Hydrachniden anscheinend ruhig auf Wasserpflanzen oder an der Wand des Aquariums sitzen, während es sich bei näherer Betrachtung zeigt, dass sie das dritte und vierte Beinpaar in lebhaft schwingender Bewegung erhalten.

Herz und Blutgefässe fehlen gänzlich. Das von Haemamöben erfüllte Blut umspült frei die Organe und wird durch die Bewegungen der Muskelcontraction in Circulation versetzt, wobei den die Bauch- und Rückenfläche verbindenden Muskeln durch Erweiterung und Verengerung der Leibeshöhle eine Hauptrolle zufällt. An den durchsichtigen *Atax*-Arten lässt es sich gut beobachten, wie die Muskelthätigkeit bei Bewegung der Beine die Blutcirculation in denselben beeinflusst.

## Verdauungsapparat, Secretionsorgan, Munddrüsen.

Die Mundhöhle wird von einem Epithel runder Zellen ausgekleidet, welche die äussere Chitinhaut ausscheiden (Taf. I, Fig. 1 *Mdh*). Rückwärts an der Basis der Mundhöhle mündet der muskulöse eigenthümliche Pharynx (Taf. I, Fig. 1 *ph*), welcher

den ganzen Mundkegel durchziehend, dem mittleren in der Längsachse gelegenen Chitinbogen aufliegt.

Der Pharynx ist ein an den Enden sich spindelförmig verjüngender Schlauch von 0·2 *mm* Länge, 0·04 *mm* Breite, dessen Wandung zu festem 0·005 *mm* dickem Chitin erstarrt ist. Im Querschnitte (Taf. III, Fig. 6 *ph*) erkennt man, dass sich das Chitin dieses Schlauches, in annähernd gleichen Zwischenräumen in Form von Scheiben, welche zur Längsachse senkrecht gestellt sind, in das Innere fortsetzt, wodurch der ganze Innenraum in neun Abtheilungen zerlegt erscheint, deren jede von einem Bündel starker Ringmuskeln erfüllt ist (*Rmc*). In der Achse durchsetzt den ganzen Schlauch ein sehr dünner Canal, das eigentliche Schlundrohr (*Sl*). Die Wirkungsweise dieser complicirten Einrichtung ist in die Augen fallend. Durch abwechselnde Contraction der Ringmuskeln in den einzelnen Abtheilungen wird das Schlundrohr partienweise verengt und erweitert, und wird auf diese Weise die Nahrung wie durch ein Pumpwerk in den Oesophagus befördert.

Unmittelbar vor dem Nervencentrum geht der Pharynx, eine kleine kropfförmige Anschwellung bildend, in den Oesophagus über. Dieser durchsetzt das Nervencentrum (Taf. I, Fig. 1 *Oe*), wendet sich nach dem Austritte aus demselben nach oben und mündet mit einer trichterförmigen Erweiterung von unten in den vorderen Theil des Magendarmes. Das Speiserohr ist innen von kleinen ovalen Zellen ausgekleidet und hat einen Durchmesser von 0·008 *mm*.

Der Magendarm (Lebermagen Claparèdes) von *Hydrodroma* erscheint kaum abweichend von dem allgemeinen, durch Croneberg mitgetheilten Verhalten bei anderen Hydrachniden. Wir finden einen centralen Hohlraum, von welchem aus vier paare und ein unpaarer Blindsack sich an die Peripherie des Körpers bis dicht unter die Haut erstrecken. Diese Blindsäcke zeigen ihrerseits wieder kleine, und diese wieder ganz kleine blindsackförmige Ausbuchtungen ihrer Wandungen, so dass das ganze Organ ein traubenartiges Aussehen erhält (Taf. I, Fig. 3 *LM* und Taf. III, Fig. 9).

Die vier paarigen Hauptblindsäcke vertheilen sich in der Weise, dass seitlich jederseits vom Centralraume, vorne, in der

Mitte und hinten je ein Blindsack bis an den Seitenrand und nach oben an die Rückenfläche reicht, während je ein Blindsack des vierten Paares jederseits hinten vom Centralraume nach unten abbiegt und sich unmittelbar über der Bauchdecke nach vorne bis zur Genitalöffnung hinzieht. Der unpaare Blindsack geht vorne vom Centralraume ab nach oben bis zwischen die Augen. Am hinteren Ende bildet der Centralraum, in der Mitte zwischen den letzten paarigen Blindsäcken, einen nach abwärts gerichteten Trichter, der an die Bauchfläche herabreicht und sich an einen nach innen vorstehenden Chitinzapfen des Anusringes ansetzt (Taf. I, Fig. 1 *Ed*). Dorsal liegt dem Centralraume das Excretionsorgan auf, die mediane Rinne ausfüllend, welche durch die seitlich nach oben reichenden Blindsäcke gebildet wird (Taf. I, Fig. 3 *Ex*). Der Magendarm erfüllt ungefähr drei Viertel der Leibeshöhle. Die Blindsäcke sind in der Regel so aneinander gedrängt, dass die einzelnen Abtheilungen als ein Ganzes erscheinen. Untersucht man dieselben in frischem Zustande, so findet man dicht aneinander gedrängte kugelige Blasen von 0·02 *mm* Durchmesser, von einer äusserst zarten, dünnen Tunica propria umschlossen. Jede dieser Blasen enthält bis vier stark lichtbrechende, grünbraune Kerne, mit dunklem Kernkörperchen, zwischen welchen Fettkugeln und kleine braune Klümpchen des Mageninhaltes durchschimmern, wodurch dem ganzen Organe sein dunkelbraunes Aussehen gegeben wird. Bei gehärteten Exemplaren sind die kugeligen Blasen ganz zusammengeschrumpft, so dass man im Querschnitte (Taf. I, Fig. 4 *LMs*) nichts mehr von ihnen wahrnimmt, dagegen erscheinen die Wandungen des Magendarmes nur von den grünlichbraunen Kernen gebildet, zwischen welchen die Zellmembran, als schwache polygonale Contour, kaum hervortritt.

Die Blindsäcke des Magendarmes werden vielfach durch Bindegewebsfaserzüge, die von der Hypodermis ausgehen, im Leibesraume suspendirt, wie denn das Bindegewebe überhaupt überall zwischen den Organen gefunden wird. Es erscheint dann als Maschenwerk farbloser Fasern, in deren Kreuzungspunkten rundliche Bindegewebskörper von 0·006 *mm* Durchmesser, mit feinkörnigem Inhalte auftreten.

Wenngleich ich mit Croneberg zwischen den einzelnen Abtheilungen des Magendarmes, ihrer verdauenden Function nach, keinen Unterschied zu machen in der Lage bin, so muss ich den trichterförmig zum Anusringe führenden Theil des Centralraumes (Taf. I, Fig 1, *Ed* und Taf. III, Fig. 5 und 9 *End*) entschieden als Enddarm bezeichnen. Hierin steht meine Beobachtung im geraden Gegensatze zu Cronebergs[1] Auffassung, welcher erklärt, dass ein Rectum nicht vorhanden, und dass der Mitteldarm blind geschlossen sei. Bei *Hydrodroma dispar* wenigstens habe ich die Ausführungsöffnung mit voller Sicherheit gefunden (Taf. III, Fig. 5 *A*) und halte ich es in Anbetracht der sich überall zeigenden Übereinstimmung im anatomischen Bau der Hydrachniden nicht für wahrscheinlich, dass *Hydrodroma dispar* die einzige Hydrachnide sei, welche eine wirkliche Afteröffnung besitzt.

Ventral in der Mitte zwischen dem hinteren Körperrande und den Genitalplatten ist die Körperhaut zu einem wallförmigen Chitinringe von 0·046 *mm* Durchmesser, dem Anusringe (*Ar* Taf. I, Fig. 1 und 2; Taf. III, Fig. 4 und 5) erhärtet, der eine spaltförmige Öffnung (*Exö*, Taf. III, Fig. 4) umschliesst. Es ist dies die Ausführungsöffnung des Excretionsorganes, welche von den Autoren bisher als Anus bezeichnet, auch für die Afteröffnung gehalten wurde.

Der Anusring ist an seinem vorderen äusseren Rande knopfförmig ausgebogen (Taf. III, Fig. 4 *z*) und es zeigt sich, dass das Chitin desselben an dieser Stelle als 0·04 *mm* langer und 0·018 *mm* dicker Zapfen in die Leibeshöhle vorragt (*z*, Taf. I, Fig. 1 und Taf. III, Fig. 5). Dieser Zapfen ist von einem 0·001 *mm* engen Canale durchbohrt (Taf. III, Fig. 5 *A*), welcher einerseits in das trichterförmige Ende des Enddarmes, anderseits als kleiner länglicher Spalt, die eigentliche Afteröffnung, nach aussen führt.

An der Übergangsstelle in den Enddarm gehen zwei Muskelbündel in entgegengesetzter Richtung ab. Das letzte Stück des Enddarmtrichters, welches an den Chitinzapfen herantritt, wird

[1] Croneberg, Zoolog. Anzeiger, 1878, Nr. 14, S. 318.

von kurzen Längsmuskeln gebildet, welche die Hinausbeförderung der Excremente besorgen.

Die Afteröffnung wurde bereits von Haller[1] gesehen, er erwähnt auch die secundirenden Muskeln, hat aber die Bedeutung dieser Öffnung nicht erkannt, da er dieselbe nur als präanale Öffnung anführt.

Das Excretionsorgan liegt dorsal dem Centralraume des Magendarmes auf und wird von den seitlich nach oben gerichteten Blindsäcken theilweise überdeckt, so dass es in einer vollkommenen Rinne liegt. Bei *Hydrodroma* wird es von einem einfachen, sich von der Unterlage weiss abhebenden Sacke gebildet, der sich nach vorne zu mehr minder ypsilonförmig erweitert (*E.v*, Taf. I, Fig. 3). Die Ausdehnung des Organes variirt sehr stark bei einzelnen Individuen; ich fand es manchmal bis ganz nach vorne unter das Rückenschild reichend, aber auch sich kaum über die Mitte des Rückens erstreckend. Letzteres Verhalten ist besonders bei trächtigen Weibchen häufig. Nach hinten sich an die Bauchfläche herabbiegend, geht es in ein senkrechtes, zur Ausführungsöffnung führendes, cylindrisches Rohr von 0·13 *mm* Länge und 0·0029 *mm* Durchmesser über, welches, wie der Enddarm, von Längsmuskeln gebildet wird, die sich am Anusringe anheften (*ME* Taf. I, Fig. 1 und *me* Taf. III, Fig. 5). Die Ausführungsöffnung selbst wird von einer muskulösen Membran gebildet, welche das Lumen des Anusringes überspannt und im Längsdurchmesser spaltförmig geöffnet ist (Taf. III, Fig. 4 *E.vö*). Zwei starke Muskelgruppen gehen seitlich von der Ausführungsöffnung an die Seitenwand der Körperdecke.

Das Excretionsorgan lässt sich sehr leicht isoliren. Man unterscheidet an demselben eine verhältnissmässig zähe, durchsichtige, homogene Tunica propria, welche die Secretionszellen umschliesst (Taf. III, Fig. 1). Diese sind kugelige, dicht aneinander gedrängte Blasen von verschiedener Grösse bis zum Durchmesser von 0·02 *mm*, mit feinkörnigem, undurchsichtig weissgrau erscheinendem Inhalte, der sich insbesondere an der Zellenperipherie anhäuft. Central ist in den Zellen je ein 0·003 *mm* grosser Kern mit Kernkörperchen deutlich sichtbar. Das Secret

---

[1] G. Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 48 u. 50.

findet sich stets in grosser Menge im Organe vor und erscheint bei Anwendung von Immersions-Objectiven als eine Menge länglicher bis kreisrunder Körperchen, die sich in heftiger Molecularbewegung befinden und concentrische, stark lichtbrechende, bläuliche Ringe zeigen. Das Organ ist in Folge dieses eigenthümlichen, undurchsichtigen Secretes in jedem Präparate sofort zu erkennen, da es sich bei auffallendem Lichte als feinkörnige weisse Masse, bei durchfallendem Lichte aber schwarz abhebt.

Auch die Munddrüsen sind bei *Hydrodroma,* wie es Croneberg für *Eylaïs* angibt, in drei Paaren vertreten. Es sind zwei Paare mehr oder minder nierenförmige Drüsen und ein schlauchförmiges Drüsenpaar vorhanden. Sie führen sämmtlich in die Mundhöhle; indess gelang es mir nicht, die Ausführungsgänge vollständig bis an das Ende zu verfolgen. Ich konnte mich daher nicht davon überzeugen, ob sie, wie Croneberg für *Eylaïs* angibt, jederseits in einen gemeinsamen Ausführungsgang zusammenmünden. Jedenfalls könnte dies nur ganz kurz vor deren Ende der Fall sein, da ich den getrennten Verlauf der einzelnen Ausführungsgänge ziemlich weit verfolgen konnte, während nach Cronebergs Abbildung[1] für *Eylaïs* der Ausführungsgang der einzelnen Drüsen verhältnissmässig kurz, dagegen der gemeinsame Ausführungsgang sehr lang erscheint.

Die schlauchförmigen Drüsen (Taf. I, Fig. 4 *sch D*) sind mit einem 0·012 *mm* schmalen und 0·12 *mm* langen durchsichtigen chitinisirten Bande jederseits neben dem Mundkegel vorne an die Chitinhaut fixirt (Taf. I, Fig. 4 *B* — der Schnitt ist etwas schief ausgefallen, so dass auf der linken Seite die schlauchförmige Drüse nur mit einem Rudimente getroffen ist, dagegen ist rechts die grosse Drüse *Dr* nicht mehr im Schnitte). Sie erstrecken sich unter dem Magendarm ziemlich gerade nach hinten, bis in die Mitte der Leibeshöhle, wo sie nach mehrfachen Verschlingungen wieder umbiegend, jederseits gerade nach vorne zur Mundhöhle führen (Taf. I, Fig. 4 *as*).

Die Drüsenschläuche sind nahezu cylindrisch, am Anfange etwas breiter, verjüngen sie sich gegen das Ende und gehen

[1] Croneberg, Über den Bau von *Eylaïs extendens,* nebst Bemerkungen etc. (russisch). Moskau 1878, Taf. II, Fig. 36.

schliesslich in einen engen Ausführungsgang über. Die *Tunica propria* erscheint homogen und ist innen mit rundlichen Zellen ausgekleidet, zwischen deren feinkörnigem Inhalte bei einzelnen ein punktförmiger Kern zu erkennen ist. Am Anfang der Drüse zeigen sich in der Längsachse einzelne Fettkugeln, wie eine Schnur an einander gereihter, sich verjüngender Perlen (Taf. III, Fig. 3 *F*).

Von den nierenförmigen Munddrüsen liegt das kleinere Paar unmittelbar vor dem Nervencentrum, dessen oberem Rande anliegend (Taf. I, Fig. 1 und 4 *D*). Je eine Drüse der ungefähr um das Doppelte grösseren Drüsen des zweiten Paares liegt seitlich über der schlauchförmigen Drüse dicht unter der Rückenhaut (Taf. I, Fig. 1 und 4 *Dr*). Diese Drüsen sind bei den durchsichtigen *Atax*-Arten sehr stark entwickelt, so dass sie sich median berühren und den Eindruck eines einzigen Organes machen (Claparède hat eben diese Drüsen als das Nervencentrum bezeichnet).

Der histologische Bau beider Drüsenpaare ist nahezu derselbe. Die *Tunica propria* ist leicht röthlich pigmentirt und umschliesst radial angeordnete, kegelförmige Secretionszellen, deren Spitzen central zusammentreffen, von wo ein kleiner Hohlraum in den schwach chitinisirten Ausführungsgang führt (Taf. III, Fig. 10).

Die Secretionszellen sind mit feinkörnigem Inhalte erfüllt, aus welchem sich am peripherischen, breiten Zellenende eine 0·017 *mm* grosse, wasserhelle Blase abhebt, welche eine Gruppe stark lichtbrechender Körner enthält (Taf. III, Fig. 10 *k*). Bei starker Vergrösserung erkennt man, wenn man eine solche Blase aufsprengt, dass sie von einer Gruppe 0·0072 *mm* grosser Zellen ausgefüllt wird, deren jede einen grünlichen, stark lichtbrechenden Kern von 0·002 *mm* Durchmesser enthält.

Die grossen Drüsen haben einen Durchmesser von 0·17 *mm*, deren Ausführungsgang von 0·007 *mm*. Die kleinen Drüsen massen 0·05 *mm*, deren Ausführungsgang 0·004 *mm*.

Bei den Hydrachniden mit durchsichtiger Haut sieht man mitunter den Fettkörper als Zellenlage, den Wandungen des Magendarmes aufgelagert, durchscheinen. Bei *Hydrodroma* scheint

durch die zur Untersuchung nothwendige Präparation der Fettkörper zerstört zu werden, wenigstens gelang es mir nicht, Spuren desselben aufzufinden.

## Nervensystem.

Über das Nervensystem der Hydrachniden ist bislang nur sehr wenig bekannt. Claparède[1] erwähnt nur ganz allgemein, dass ein grosses Ganglion die Speiseröhre umgibt, hat aber, worauf ich bereits hingewiesen habe, die grossen Munddrüsen für das Schlundganglion gehalten. Ebenso drückt er sich nur ganz unbestimmt über die zum Auge führenden Sehnerven aus. Nach seiner Zeichnung[2] lässt es sich auch kaum verstehen, wie Claparède sich den Zusammenhang des Schlundganglions mit den Augennerven vorstellte.

Kramer[3] gibt nur allgemeine Andeutungen. Er hat sich vom Durchtritte der Speiseröhre nicht überzeugen können und seine Schilderung des *Eylaïs*-Gehirnes als gelappt, erweist sich ganz unhaltbar.

Croneberg[4] sah den Durchtritt des Oesophagus und führt an, neben den Hauptnerven der Beine noch je einen zweiten feinen Nervenstrang beobachtet zu haben, während schliesslich bei Haller[5] gar nichts über das Nervensystem zu finden ist. Nur in der Abhandlung über die Sinnesborsten[6] hebt Haller hervor, Nervenenden beobachtet zu haben, die an die Sinnesborsten herantreten.

Das Nervencentrum von *Hydrodroma* zeigt keine Abweichung gegenüber den anderen Hydrachniden. Es ist auf ein grosses Schlundganglion beschränkt, welches ventral zwischen dem Mundkegel und dem Ausführungsgange der Geschlechtsorgane

---

[1] Claparède, Zeitschr. f. wiss. Zoolog. Leipzig. Bd. XVIII, Heft 4, S. 468.

[2] Derselbe, l. c. Taf. XXXII, Fig. 4.

[3] Kramer, Beiträge z. Naturgesch. d. Hydrachniden; Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. Jahrg. 41, Bd. I, S. 282 u. 317.

[4] Croneberg, Zoolog. Anzeiger, 1878, Nr. 14, S. 317 u. 318.

[5] Haller, Hydrachniden der Schweiz.

[6] Derselbe, Zur Kenntniss der Sinnesborsten der Hydrachniden. Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. Jahrg. 48, Heft I, 1882.

liegt (Taf. I, Fig. 1 *N*). Es hat die Gestalt einer Bohne, so dass der Horizontaldurchschnitt ein dem Kreise nahekommendes Oval darstellt, der Längsschnitt aber nierenförmig erscheint.

Die Längsachse ist schief von oben nach unten gerichtet, die convexe Seite nach vorne, die concave Einbiegung nach hinten gekehrt. Das Speiserohr durchsetzt das Nervencentrum von vorne nach hinten, wodurch es in ein oberes und ein unteres Schlundganglion getheilt wird, die indess so nahe aneinander gerückt sind, dass sie eine gemeinsame Masse bilden, an welcher keine Schlundcommissur auffindbar ist. Die Länge des Nervencentrums beträgt 0·174 *mm*, die Breite 0·116 *mm* und die Dicke 0·1 *mm*.

Das Nervencentrum ist von einem äusserst dichten Gewirre von Tracheen umgeben, welche der Präparation sehr hinderlich sind, so dass es namentlich bei Untersuchung frischer Exemplare gewöhnlich nur gelingt, den Schlundknoten mit einem Kranze abgerissener Nervenstränge zur Anschauung zu bringen. Bei fortgesetzten Versuchen gewinnt man schliesslich gewisse Vortheile, die endlich doch zu etwas besseren Resultaten führen. So gelang es mir die zu den Augen und die zu den Geschlechtsorganen gehenden Nerven im Zusammenhange mit dem Centrum zu präpariren, sowie an einem besonders gelungenen Längsschnitte den die Mundtheile versorgenden Nerv zu verfolgen.

Das Nervencentrum wird von einer bindegewebigen, blassroth pigmentirten, homogen erscheinenden Hülle, dem Neurilemm, umgeben, welches sich direct an den austretenden Nervensträngen fortsetzt und deren Nervenelemente wie eine Scheide umschliesst. Wo der Oesophagus das Schlundganglion durchsetzt, gestaltet sich das Neurilemm, zu dessen Durchtritte, zu einer an beiden Enden trichterförmig erweiterten Röhre durch das Nervencentrum.

Die Nervenelemente erscheinen bei Beobachtung frischer Präparate als apolare, scheinbar die ganze Ganglienmasse erfüllende Kugelzellen von 0·006 *mm* Durchmesser mit 0·002 *mm* grossen Kernen und punktförmigen Kernkörperchen. Central zeigt sich eine dunkle, sternförmige Schattirung, deren Radien nach den austretenden Nervenfäden hin gerichtet sind (Taf. IV, Fig. 1 und 2 *st*). Zerzupft man ein gut gehärtetes Schlundganglion, so findet man, dass die centralen Nervenelemente ein dichtes Gewirre von äusserst feinen langen Fasern und Ganglienzellen bilden.

Ist man besonders glücklich, so gelingt es einzelne Ganglienzellen zu isoliren, welche sich dann als bipolare Ganglienzellen darstellen. An frischen Exemplaren gelingt dies nie. Der Körper der Zelle ist mehr minder oval mit einem Längendurchmesser von 0·012 *mm* und einem Querdurchmesser von 0·007 *mm*. Der Kern hat einen Durchmesser von 0·004 *mm*, dessen Kernkörperchen 0·0019 *mm*; der Zellinhalt erscheint fein granulirt. In der Längsachse der Zelle lassen sich, als fein granulirte äusserst dünne Fäden, nach beiden Seiten die Zellfortsätze verfolgen, deren Enden jedoch in dem dichten Fasergewirre wieder verschwinden.

Ein besonders feiner Längsschnitt, der etwas schief die Medianebene traf, gestattete mir auch einen Einblick in die äusserst complicirte Anordnung der centralen Nervenelemente (Taf. IV, Fig. 3).

Die peripherischen Zellen scheinen opolare Ganglienzellen zu sein, wenigstens sieht man da noch nichts von dem weiter gegen die Mitte zu immer stärker werdenden Fasergewirre. Ziemlich in der Mitte hebt sich vor allen Andern ein Bündel dünner Längsfasern ab, welche auf die Richtung der Speiseröhre senkrecht gelagert sind, und einen kleinen Bogen über derselben bilden (Taf. IV, Fig. 3, *co*). Diesen Bogen betrachte ich als die Schlundcommissur, welche das obere und das untere Schlundganglion wie eine Brücke verbindet. Im oberen Schlundganglion (*Ob*) gehen nun diese Fasern in ein dichtes Gewirre bipolarer Ganglienzellen und fibrillärer Nervensubstanz über, welches sich als eine dunklere, birnförmige Gruppe von Nervenelementen darstellt (*Au*), die allmälig in die peripherische Zellenschichte übergehen. Diese Gruppe bildet die centralen Nervenelemente, von welchen die Augennerven ausgehen.

Die fibrillären Elemente der nach vorne gerichteten Spitze dieser birnförmigen Gangliengruppe (*Au*) lassen sich in eine zweite kleinere Gruppe (*Ant*) solcher Nervenelemente verfolgen, die am vorderen peripherischen Rande des oberen Schlundganglions liegt. Von hier entspringen die Nerven der Mundwerkzeuge.

Bei *Hydrodroma dispar* findet sich in dem oberen Schlundganglion noch eine ganz kleine Gruppe solcher Ganglienzellen (*ang*) an der nach oben gerichteten Peripherie desselben. Diese

Gruppe entsendet den Nerv (*na*) zu dem im Rückenschilde dieser Hydrachnide eingelagerten unpaaren Auge.

In der, dem unteren Schlundganglion (*Un*) angehörenden Partie des Nervencentrums theilen sich die Fasern der Schlundcommissur (*co*) nach vorne (*v*) und hinten (*h*) umbiegend, und verlieren sich in einem complicirten netzartigen Faserwerk (*f*), welches von dem nach hinten, unter dem Oesophagus (*Oe*) liegenden Theile des Ganglions (*q*) ausgehend, sich fächerförmig nach vorne (*f*) ausbreitet. Zwischen diesem Faserwerk sind zahlreiche Ganglienzellen eingestreut. Nach hinten gegen den nach unten gerichteten Rand hin geht ein Hauptfaserzug (*fz*) in eine dichte dunklere Gruppe von Ganglienzellen (*gn*) über. Diese Gruppe bildet die Centralstelle für die zu den Genitalorganen führenden Nerven ($n_5$).

Schliesslich finden wir im unteren Schlundganglion noch eine Gruppe solcher centraler Nervenelemente, die sich als länglicher, dunkler Streif (*Fu*) parallel der ganzen nach vorne gerichteten Peripherie hinzieht, der von den nach vorne abbiegenden Fasern (*v*) der Schlundcommissur ausgeht. Von hier aus haben die nach den Seiten abgehenden Nerven der Beine ihren Ursprung.

Von dem unteren Schlundganglion treten jederseits vier starke 0·017 *mm* breite Nervenstränge (Taf. IV, Fig. 1 und 2, $n_1$, $n_2$, $n_3$, $n_4$) aus, deren Eintritt in die Extremitäten ich verfolgen konnte. Neben jedem dieser Hauptstränge findet sich, wie schon Croneberg hervorhebt, je ein weit schwächerer Nerv von nur 0·0025 *mm* Dicke. Diese Nerven konnte ich in situ nicht weiter verfolgen, jedoch habe ich Präparate, wo dieselben allerdings aus ihrer Lage gerissen, doch noch in ziemlicher Länge erhalten sind, an welchen es sehr gut zu sehen ist, dass sowohl von diesen, als auch von den Hauptnervensträngen zahlreiche äusserst feine, sich vielfach verzweigende Nebenäste abgehen, die wohl einerseits an die Muskeln herantreten, anderseits sich an der Bildung des peripherischen Nervennetzes betheiligen.

An den durchsichtigen *Atax*-Arten sieht man bei Anwendung von Immersion, dass unter der chitinisirten Haut ein weitmaschiges Netz peripherischer Nervenfasern liegt, deren Knotenpunkte, gewöhnlich unter den Haarborsten, aus einer oder

mehreren Ganglienzellen gebildet werden (Taf. V, Fig. 6 *pn*). Die schon wiederholt hervorgehobene Übereinstimmung des anatomischen Baues der Hydrachniden lässt wohl den Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass ein ähnliches peripherisches Nervennetz allen Hydrachniden zukomme.

Das nach hinten und unten gerichtete Ende des unteren Schlundganglions geht direct in ein Paar dicht nebeneinander liegende Nerven (Taf. I, Fig. 1; Taf. IV, Fig. 1 $n_5$) von 0·012 *mm* Dicke über, welche längs der Bauchwand, gerade nach hinten, zu den Genitalorganen ziehen und sich in feine Fäden auflösend diese umspinnen. Es gelang mir einen derselben ziemlich vollständig zu isoliren. Der Hauptnervenstrang theilt sich nach Abgabe einzelner dünner Seitenäste zunächst in zwei Hauptäste, welche, sich in zahlreiche Nebenäste auflösend, immer dünner werden, und schliesslich mit einem starken Ganglion von 0·062 *mm* Durchmesser enden. Von diesem Ganglion gehen wieder äusserst zarte sich dendritisch verzweigende Nervenäste nach allen Seiten hin aus (Taf. IV, Fig. 1 *gl*).

Die bindegewebige Hülle der Nervenfasern hebt sich immer als homogene, wasserhelle Contour deutlich ab. Die Nervenelemente lassen gewöhnlich nur einen faserigen Bau erkennen; zwischen den Fasern (insbesondere an den Augennerven) sind spindelförmige Kerne mit Kernkörperchen sichtbar. In den zu den Geschlechtsorganen gehenden Nerven lassen sich meist an den verschiedenen Spaltungsstellen Ganglienkugeln erkennen.

Von dem oberen Schlundganglion (Taf. IV, Fig. 1 und 2 *Aug*) geht vom äusseren, vorderen Rande jederseits ein starker Nervenstrang von 0·023 *mm* Dicke aus, welcher direct nach vorne zum Auge führt. Bei Besprechung der Augen komme ich noch ausführlicher auf die Augennerven zurück. Von diesen nach innen zu und dicht neben denselben tritt jederseits ein zweiter, weit schwächerer Nerv aus (Taf. IV, Fig. 2 *Ant*), welcher ein kurzes Stück weit parallel zum Augennerven verläuft, dann sich in zwei gleichstarke Äste gabelig theilt, die nach einer kleinen Biegung in entgegengesetzter Richtung, fast geradelinig auseinander laufen (*a* und *b*, Taf. IV, Fig. 2 *Ant*). An den Stellen, wo die beiden Nervenäste *a* und *b* nach entgegengesetzter Richtung abbiegen,

werden sie durch einen dünnen Nervenfaden (*c*) nochmals verbunden, so dass ein kleines Nervendreieck (*a*, *b*, *c*) entsteht.

Dieser Nerv (*Ant*) versorgt die Mundtheile, und zwar zieht der Ast *a* durch den Mundkegel in die Kiefertaster, wo er, sich dendritisch theilend, an die einzelnen Muskeln herantritt. Der andere Nervenast *b* zieht zu den Muskeln der Kieferfühler, sich in derselben Weise dendritisch theilend. Es werden also Kieferfühler und Kiefertaster durch zwei Äste desselben Nerven versorgt, welcher, soweit meine Beobachtung reicht, dem oberen Schlundganglion angehört. Demgegenüber ist es von grossem Interesse, dass nach den neuesten Untersuchungen W. Winkler's [1] bei den Gamasiden die Mandibeln von Nerven innervirt werden, die vom unteren Schlundganglion ausgehen und das obere Schlundganglion durchsetzen, während die Taster von eigenen dem oberen Schlundganglion angehörenden Nerven versorgt werden.

An gut gehärteten Schnittpräparaten lassen sich die Nervenenden in den Kieferfühlern sehr gut verfolgen. Die einzelnen an die Muskeln herantretenden Nervenenden sind bis zu 0·0012 *mm* dünn geworden und verbreiten sich beim Übergange in den Muskel kegelförmig. Die Basis des Kegels hat 0·012 *mm* Durchmesser, geht direct in den Muskelcylinder über. Im Nervenfaden lässt sich nur ein structurloser, feinkörniger Inhalt unterscheiden, während im Endkegel ovale Zellencontouren von 0·0024 *mm* Durchmesser auftreten.

Bei *Hydrodroma dispar* tritt aus dem oberen Schlundganglion median am nach oben gerichteten Rande noch ein feiner 0·003 *mm* starker Nerv (Taf. I, Fig. 1; Taf. IV, Fig. 2 und 3 *na*), welcher zu dem kleinen unpaaren Auge im Rückenschilde geht.

## Sinnesorgane.

Unter den Sinnesorganen nehmen die Augen entschieden den ersten Platz ein. Sie wurden von den Beobachtern stets hervorgehoben und ihrer Stellung und Anordnung nach als wichtiges Bestimmungs-Merkmal benützt.

---

[1] W. Winkler, Anatomie der Gamasiden, Arbeiten aus dem zoolog. Institute der Universität Wien. Bd. VII, Heft III, 1888.

Über deren feineren Bau ist indess bislang, wenigstens in soweit mir die Literatur bekannt ist, noch nichts veröffentlicht worden. Die Ergebnisse meiner Untersuchung liessen es als wünschenswerth erscheinen, dieselbe auch auf andere Hydrachniden, deren Augen charakteristische Unterschiede zeigen, auszudehnen. Zu diesem Zwecke habe ich ausser *Hydrodroma* noch *Atax*, *Diplodontus* und *Eylaïs* untersucht.

Ganz allgemein wurde bisher angenommen, dass die Hydrachniden zwei oder vier Augen besitzen, da häufig die Augen einer Seite paarweise zu einem Doppelauge vereint sind. Bei allen von mir untersuchten Hydrachniden fand ich, dass die Augen stets mindestens in der Vierzahl vorhanden sind, da auch die zu einem Doppelauge vereinten Augen immer aus zwei ganz analog gebauten, selbständigen, nur sehr enge aneinander gerückten Augen bestehen. Ausserdem habe ich aber bei *Hydrodroma dispar* noch ein fünftes unpaares, allerdings sehr kleines, dorsales Auge in der mittleren Aushöhlung des Rückenschildes gefunden. Der feinere Bau der Augen zeigt überall denselben Grundtypus und reduciren sich die Unterschiede lediglich auf die Gestaltung des zur Linse umgewandelten chitinisirten Hauttheiles, sowie auf die gegenseitige Gruppirung der Augen.

Kramer[1] gibt seiner Verwunderung darüber ausdrücklich Raum, dass er, obwohl alle Hydrachniden vier Augen besitzen, bei keiner, auch nicht bei solchen, deren Augen weit von einander getrennt sind, vierfache Augennerven beobachten konnte. Bei keinem anderen Autor habe ich eine diesbezügliche Bemerkung gefunden. Kramer hat insoferne allerdings auch ganz Recht, als bei allen Hydrachniden jederseits nur ein Sehnerv für die Augen einer Seite aus dem Nervencentrum austritt. Es theilt sich aber jeder Sehnerv in grösserer oder geringerer Entfernung vom Nervencentrum gabelig in zwei Theile, von welchen jeder selbständig einen Augenbulbus bildet, so dass auf jeder Seite zwei selbständige Augen zu finden sind. Die beiden Augen einer Seite sind aber stets von ungleicher Grösse und liegt immer das grössere Auge vor dem kleineren und näher der Medianebene als dieses.

[1] Kramer, Beiträge z. Naturgesch. d. Hydrachniden; Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. Jahrg. 45, Bd. I, 1875, S. 283.

Das Ende jedes Sehnerven geht in eine Anzahl keulenförmiger Gebilde über, welche zu einem mehr minder kegelförmigen Becher vereinigt, den Augenbulbus bilden und wohl den Stäbchenzellen entsprechen (Taf. V, Fig. 1 und 2 *Au*). In das Lumen des Bechers reicht die nach innen stark verdickte Chitinlinse (*l, L*). Jedes der keulenförmigen Stäbchen ist von einer äusserst zarten bindegewebigen Hülle umgeben, unter welcher dichtgedrängt die schwarzvioletten Pigmentkörperchen liegen. Man überzeugt sich hievon am besten durch leichten Druck auf das Deckgläschen des Präparates, wobei deutlich zu sehen ist, wie die Pigmentkörner, dem Drucke nachgebend, aus einzelnen der keulenförmigen Nervenenden unter der bindegewebigen Hülle bis in den Augennerv herabgedrängt werden.

Die Augen von *Hydrodroma dispar* sind jederseits paarweise in eine starke kappenförmige Chitinkapsel eingelagert, die nach innen zu offen, nach aussen zwei kugelige Ausbuchtungen zeigt (Taf. V, Fig. 1 und 3 *Chk*). In jeder derselben liegt ein Auge, das grössere nach vorne und oben, das kleinere nach hinten und unten gerichtet (Taf. II, Fig. 7 *Au*, *au*). Der freie in das Innere ragende Rand dieser Chitinkapsel läuft in einen breiten abgerundeten Zapfen aus, der dicht neben der vorderen Seitenecke des Rückenschildes liegt (Taf. II, Fig. 7 und Taf. V, Fig. 3). Die papillöse Cuticula zieht über die Chitinkapsel weg und lässt nur die beiden kugelförmigen Ausbuchtungen frei, so dass zwischen diesen beiden ein schmaler Streifen der äusseren Körperhaut liegt (Taf. V, Fig. 3 *Cu*). Die von der Cuticula nicht überdeckten beiden kugeligen Ausbuchtungen verdicken sich nach innen zu und bilden so die Augenlinse.

Für das grössere Auge erscheint das im übrigen rothgelbe Chitin der Augenkapsel hier bis zu 0·014*mm* verdickt, als eine im Querschnitte planconvexe, weisslich durchscheinende Linse, von deren ebener, nach innen gerichteter Fläche ein 0·017*mm* langer, 0·014*mm* dicker Chitinzapfen in den Augenbulbus hineinragt (Taf. V, Fig. 1 *L*), so dass er von den keulenförmigen Endgebilden des Sehnerven ganz verdeckt wird. (Auf Abbildung Taf. V, Fig. 1, ist der Augenbulbus abgerissen, so dass der Linsenzapfen (*lz*) herausgerückt ist.)

Der Augennerv theilt sich erst vor seinem Eintritte in die Chitinkapsel in einen 0·018 *mm* dicken Ast für das grössere Auge und einen 0·009 *mm* dicken Ast für das kleinere Auge. Der Bulbus des grösseren Auges ist flach kegelförmig, der des kleineren Auges nähert sich der Kugelform. Der Augenbulbus wird von einer dünnen Bindegewebsschichte umgeben, mittelst welcher er innen an die Chitinkapsel fixirt ist. Ausserdem findet man in der Chitinkapsel sehr häufig Reste der Bindesubstanz als ovale feinkörnige Zellen von 0·0056 *mm* Durchmesser.

Das fünfte dorsale Auge von *Hydrodroma dispar* ist in die mittlere Aushöhlung des Rückenschildes eingelagert (Taf. II, Fig. 7; Taf. V, Fig. 5). Es wiederholt sich hier im Kleinen der Bau der grossen Augen. Der nur 0·002 *mm* starke Nerv tritt in den cylindrischen Hohlraum des Rückenschildes und löst sich da in sieben kleine keulenförmige Stäbchen auf, welche zu einem birnförmigen Bulbus von 0·014 *mm* Durchmesser vereinigt sind. In diesen sind wieder die violettschwarzen Pigmentkörner angehäuft (Taf. V, Fig. 5 *a*). Über dem Auge bildet das Chitin des Rückenschildes eine dünne, homogene, nach aussen etwas convex gebogene Fläche, welche als Linse dient (Taf. V, Fig. 5 *cl*) und sich hier nicht in den Augenbulbus fortsetzt; dieser stellt seinerseits auch keinen Becher dar, sondern ist auch central von einem keulenförmigen Nervenende erfüllt. Bei Beobachtung von oben zeigt sich auch diese mittlere, von Haller für eine Öffnung gehaltene Stelle des Rückenschildes durch violett-schwarze Pigmentkörner ausgefüllt (Taf. II, Fig. 7 *aug*), welche sich deutlich, entsprechend den sieben Nervenstäbchen, in eine centrale und sechs peripherische Gruppen abgrenzen.

Bei *Eylaïs* sind die vier Augen, median eng zusammengerückt, in eine complicirte Chitinkapsel eingelagert. Die beiden Augennerven, welche sich schon in der Mitte zwischen Auge und Nervencentrum für die Augen jeder Seite in zwei Äste theilen, lösen sich in ganz gleicher Weise in keulenförmige Endgebilde auf, welche vier getrennte Augenbulbi bilden. Die Chitinkapseln der Augen beider Seiten sind vorne, dorsal in die Haut eingelagert. Median eng nebeneinander gerückt, werden sie durch eine starke Chitinquerleiste zu einem Ganzen verbunden (Taf. V, Fig. 2). Jede der beiden Chitinkapseln bildet dorsal eine etwas

convexe freiliegende Platte, unter welcher die beiden Augen jeder Seite liegen. Das Chitin setzt sich nun von den Platten aus in die Tiefe der Leibeshöhle so fort, dass für jedes der Augen eine Kapsel entsteht, welche nur gegen die Medianebene zu zum Eintritte der Nerven offen bleibt. Man stelle sich vier horizontal liegende Fingerhüte vor, welche mit der offenen Seite einander zugekehrt sind, radial etwas auseinander gehen, und zu je zwei, oben von einer gemeinsamen Platte überdeckt sind.

Im senkrechten Querschnitte durch das grössere vordere Auge erscheint das Chitin als ovaler, das Auge umgebender Ring (Taf. V, Fig. 2 *Chk*). Von dessen äusserem Seitenrande erstreckt sich eine kugelige Verdickung als Augenlinse in das Innere (*L*), welche vom Augenbulbus umfasst wird und ihrerseits wieder mit einem zapfenförmigen Fortsatze (Taf. V, Fig. 2 *lz*) in die Tiefe desselben hineinreicht.

Für das kleinere nach hinten gelegene Auge erscheint die Linse nur als glockenförmiger, nach innen ragender Chitinzapfen, der von den stäbchenartigen keulenförmigen Nervenenden umgeben wird .

Die vier Augen von *Diplodontus* sind weit auseinander getrennt. Der Sehnerv theilt sich hier schon kurz nach seinem Austritte aus dem Nervencentrum. Jedes Auge liegt ganz für sich, ohne in ein besonderes Chitingebilde eingelagert zu sein, unter der Haut, welche papillös und roth pigmentirt, vor dem Auge durch eine dünne, homogene, linsenförmig etwas vorgewölbte Chitinlamelle ersetzt wird. In das grössere Auge setzt sich diese als planconvexe, ovale Linse fort, deren Convexität in den Augenbulbus hineinragt. Die ganz gleichen Verhältnisse sind auch am kleineren Auge zu beobachten, nur ist dessen Linse nicht oval, sondern kreisförmig. Die Augenbulbi sind kugelförmig und werden durch Bindegewebe an den Rand der vorspringenden Chitinlamelle fixirt. Die Angabe Haller's [1], dass zum Ansatze von Muskeln ein hornförmiger Chitinfortsatz an der Augenlinse von *Diplodontus* vorkomme, kann ich nicht bestätigen.

---

[1] Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 46.

Bei den meisten Hydrachniden und insbesondere bei den durchscheinenden Arten, sind die Augen jeder Seite allerdings so aneinander gedrängt, dass es naheliegend ist, dieselben für ein einziges Organ zu halten. Den Typus dieser Augen bildet das Auge von *Atax* (Taf. V, Fig. 6 *DAu*).

Schon bei der Beobachtung lebender Exemplare sieht man, dass der zum Auge führende Nerv von zwei aus der Tiefe kommenden, dicht nebeneinanderlaufenden Strängen (Taf. V, Fig. 6 *N*) gebildet wird. Die beiden Augenbulbi dagegen erscheinen zu einem in fortwährend zuckender Bewegung begriffenen Ganzen vereinigt und durch ein gemeinsames, von der Cuticula zur Linse führendes Chitinband an jener supendirt. Die continuirlich zuckende Bewegung wird durch ein zartes kurzes Muskelband bewirkt, welches schon von Kramer erwähnt wird und an der Stelle, wo sich der Sehnerv zum Bulbus erweitert, am Bindegewebe desselben angesetzt ist und mit dem anderen Ende an einen Chitinring der Rückenhaut inserirt, welcher eine Haarborste trägt und sich nahe hinter dem Auge, etwas seitlich in die Mitte gerückt vorfindet.

Es gelang mir, Augapfel und Nerven im Zusammenhange zu isoliren und da fand ich, wie ich erwartet hatte, dass der Sehnerv auch hier sich kurz vor dem Auge in zwei Theile spaltet, von welchen jeder für sich einen halbkugeligen, becherförmigen Augapfel aus keulenförmigen Stäbchen mit violettschwarzen Pigmentkörnern bildet. Complicirter gestalten sich die Linsen. Es sind zwei eng verbundene kugelförmige Chitingebilde (Taf. V, Fig. 7), welche aus je einer centralen, die Hauptmasse bildenden, homogenen, stark lichtbrechenden Chitinkugel und einer peripherischen, dünnen, porösen Chitinschichte bestehen und zur Hälfte aus dem Augenbulbus herausragen. Unmittelbar als Fortsetzung des Chitins der Körperhülle geht je ein kurzes, stark lichtbrechendes Chitinband in das Chitin der beiden Augenlinsen über, wodurch die Linsen an der Cuticula suspendirt erscheinen. Während nun das Chitinband der grösseren Linse (*Chb*) ziemlich gerade nach innen verläuft, greift das Chitinband der kleineren Linse (*chb*) theilweise über das grosse Auge und sich mit einer halben Windung um dessen Chitinband schlingend, geht es hinter diesem in das Chitin der Körperhülle über.

Der centrale, stark lichtbrechende Linsentheil des grösseren Auges ist durch einen hackenförmigen, vorne aus dem Auge heraustretenden Fortsatz (Taf. V, Fig. 7 *hl*) ausgezeichnet, welcher seitlich nach hinten und unten umbiegend, das kleinere Auge von unten umfasst und hinter diesem in eine Spitze auslaufend, in das Chitin der Rückenhaut übergeht. Dieser hackenförmige Fortsatz ist auch stark lichtbrechend, und macht den Eindruck einer dritten nach seitwärts und unten gerichteten Linse, welche Function ihm wohl auch zukommen mag. Jedenfalls trifft Kramers[1] Vermuthung nicht zu, dass der das Auge bewegende Muskel von diesem Fortsatze ausgehe.

Haller[2] sagt von den Augen der Hydrachniden: „Immerhin bewahren sie sich dadurch einen eigenen Typus, dass sie von einer doppelt durchbrochenen Chitinplatte, der von mir sogenannten „Brille“ umgeben sind.“ Dieser Satz ist nur so zu verstehen, dass Haller meint, überall, wo die Augen einer Seite in einer eigenen Chitinkapsel eingelagert sind, sei diese vor der eigentlichen Linse durchbrochen. Eine derartige Durchbrechung der Chitinkapsel kommt aber, soweit meine Beobachtung reicht, nirgend vor, sondern es zeigt sich im Gegentheile an jenen Stellen meist eine Chitinverdickung, die sich direct als Linse in das Auge fortsetzt.

Ich habe bereits hervorgehoben, dass eine grosse Zahl der Haarborsten der Hydrachniden als Tastorgane aufzufassen sind, wenngleich ich mich gegen die Auffassung Haller's aussprach, bestimmte Tast- und Geruchsborsten zu unterscheiden. Es kommt indess bei den Hydrachniden ein specifisches Sinnesorgan vor, auf welches ich zuerst bei den durchsichtigen *Atax*-Arten aufmerksam wurde, dessen Vorhandensein ich aber später auch bei *Hydrodroma* und *Eylaïs* constatirte, und aus diesem Grunde vermuthe, dass es überhaupt bei allen Hydrachniden vorkomme.

Schon Claparède[3] erwähnt bei *Atax Bonzi* eine wasserhelle Blase, die jederseits vom Gehirne (wir wissen, dass

[1] Kramer, Beiträge z. Naturgesch. d. Hydrachniden; Wiegmann's Archiv. f. Naturgesch. Jahrg. 45, 1875, Bd. I, S. 283.

[2] Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 26.

[3] Claparède, Studien an Acariden; Zeitschr. f. wiss. Zoolog. Bd. 18, Heft 4, S. 469.

Claparède die grossen dorsalen Munddrüsen für das Gehirn hielt) dicht nach innen von einer stets leicht wahrzunehmenden Haardrüse zu finden sei. Ziemlich genau an der beschriebenen Stelle, jederseits nahe dem Auge, von diesem nach innen zu, neben der Haarborste, zu welcher der Augenmuskel führt (unter welcher sich aber keine Hautdrüse findet), liegt bei *Atax* dicht unter der Haut eine wasserhelle Blase von 0·024 *mm* Länge und 0·019 *mm* Breite, von welcher aus man einen Nerv von 0·0036 *mm* Dicke, gegen den Sehnerv hin ein kurzes Stück weit in die Tiefe des Leibesraumes verfolgen kann.

Bei Anwendung von Immersion zeigt sich die Blase erfüllt von rundlichen Zellen, deren Durchmesser 0·006 *mm* misst. In den Zellen sieht man einen stark lichtbrechenden Kern von unregelmässiger Form mit einem Durchmesser bis zu 0·0024 *mm* (Taf. V, Fig. 6 *So*).

Dass dies wirklich ein Sinnesorgan und der davon in die Leibeshöhle gehende Faden ein Nerv sei, davon habe ich mich mit Sicherheit überzeugen können. Es gelang nämlich dieses Organ im Zusammenhange mit dem Nervencentrum und den Augen frei zu legen. Zu meiner Überraschung fand ich nun, dass der Nerv dieses Organes nicht direct vom oberen Schlundganglion abgeht, sondern dass er ungefähr in der Mitte zwischen Auge und Nervencentrum aus dem Sehnerven austritt.

Bei *Hydrodroma dispar* kommt dieses Organ in vierfacher Zahl vor und zwar eingelagert in die vier bereits beschriebenen Aushöhlungen, in den vier Ecken des Rückenschildes (Taf. II, Fig. 7 *So*). Nach aussen ist über jedem dieser Organe eine Haarborste eingelenkt, neben welcher keine nach aussen führende Öffnung zu finden ist. Dem entsprechend ist auch die Angabe Haller's[1] richtig zu stellen, welcher diese Organe für Hautdrüsen hielt. Der Bau dieser Organe entspricht dem eben für *Atax* Angeführten, nur sind die Zellen etwas kleiner und in grösserer Anzahl vorhanden (Taf. V, Fig. 4). Den directen Zusammenhang der Nerven konnte ich hier nicht nachweisen, doch habe ich ein Stück des Nerven in Verbindung mit dem Sinnesorgane gefunden (Taf. V, Fig 4 *n*) und feststellen können, dass entsprechend dem jeder-

---

[1] Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 50.

seits paarigen Vorkommen des Organes auch von jedem Augennerven zwei feine Nervenfäden abzweigen, deren Richtung direct zu den beiden Ecken einer Seite des Rückenschildes führt. Der Nervenfaden, welcher zu der hinteren Spitze des Rückenschildes führt, verlässt den Sehnerven kurz nach dessen Austritte aus dem Nervencentrum (Taf. IV, Fig. 2 $Sn_2$). Der zu dem vorderen Organe führende Nervenfaden löst sich aber im ersten Drittel der Sehnervenlänge vom Sehnerven los (Taf. IV, Fig. 2 $Sn_1$).

Bei *Eylaïs* fanden sich diese Organe wieder nur in der Zweizahl vor. Sie liegen jederseits in einer Höhlung des die beiden Chitinkapseln der Augen verbindenden Querbalken (Taf. V, Fig. 2 *So*). Auch hier ist über jedem der beiden Sinnesorgane eine Haarborste eingelenkt. Den hinzutretenden Nerven konnte ich ziemlich weit verfolgen, indessen wegen Mangels an Untersuchungsmaterial mich nicht über das Verhalten zum Augennerven unterrichten. Die vollkommene Übereinstimmung des Baues und der Lage dieser Organe mit den Sinnesorganen von *Atax* und *Hydrodroma* lässt wohl keinen Zweifel darüber entstehen, dass wir auch bei *Eylaïs* das jenen analoge Organ vor uns haben. Auch hier ist Haller's[1] Ansicht, dass diese Organe Hautdrüsen seien, richtigzustellen.

Bezüglich der Function dieser Sinnesorgane wäre es naheliegend, dieselben für den Gehörssinn zu reclamiren. Claparède[2] hat diese Ansicht bereits angedeutet, indess nicht direct ausgesprochen, weil er keinerlei feste Körper darin wahrgenommen. Der directe Zusammenhang mit dem Augennerven führt aber zu der Vermuthung, dass diese Organe rückgebildete Augen seien.

## Muskulatur.

Im Verlaufe dieser Arbeit werden die wichtigsten Muskelzüge bei Besprechung der einzelnen Organe, zu welchen sie in Beziehung stehen, hervorgehoben, anderseits hat bereits Claparède eingehend über die Muskulatur von *Atax* berichtet, so dass ich mich darauf beschränken kann, hier nur die Hauptmuskelzüge zusammenzustellen.

---

[1] Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 36, Taf. II, Fig. 12 *a, bb*.

[2] Claparède, Studien an Acariden; Zeitschr. f. wiss. Zoolog. Bd. 18, Heft 4, 469.

Am entwickeltsten finden wir die Muskulatur in den Extremitäten und auf der Bauchfläche über den Epimeralplatten, wo sie als eine mächtige Lage starker, breiter, sich kreuzender Muskelzüge zur Bewegung der Gliedmassen ausgebreitet sind. Die Anordnung in den Beinen, zur Bewegung der einzelnen Glieder, ist ganz analog der in Fig. 8, Taf. II gegebenen Abbildung der Muskulatur der Kiefertaster. Die Mundtheile werden durch die im Mundkegel zwischen dem Chitingerüste desselben inserirten Muskeln bewegt, von welchen einige an das Rückenschild angeheftet sind (Taf. I, Fig. 1 *m*). Besonders ist hier je ein starkes, spindelförmiges Muskelbündel hervorzuheben, welches einerseits an dem Rückenschilde, anderseits an dem nach innen gerichteten Ende der Kieferfühler inserirt und deren Retraction bewirkt. Ferner sind im ersten Gliede der Kieferfühler zwei Muskelgruppen, die mit breiter Basis beginnen, in je eine lange, dünne Sehne auslaufen (Taf. I, Fig. 1 $m_1$), zur Bewegung des Endgliedes. Die Bauch- und die Rückenfläche werden durch eine Anzahl schmaler, bandförmiger Muskeln verbunden, welche in vier Längsreihen, in Gruppen zu vier Muskeln vereint, in nahezu gleicher Entfernung von einander auftreten (Taf. I, Fig. 1 und 4 *ml*). Jede Längsreihe besteht aus fünf solchen Gruppen. Diese Muskeln haben einerseits die Aufgabe das Körpervolumen dem jeweiligen Füllungsgrade der Organe anzupassen, insbesondere bei den Weibchen, wo durch die Eientwickelung das Volumen bedeutend vergrössert wird, anderseits kommt denselben gewiss eine wichtige Rolle zur Förderung der Athmung und der Bluteirculation zu. Wir haben ferner die Muskeln zum Öffnen und Schliessen der verschiedenen Leibesöffnungen, wo solche nach aussen führen, welche im Zusammenhange mit den zugehörigen Organen erwähnt werden, und die noch im nächsten Capitel zur Besprechung gelangenden Muskeln, welche den Penis umschliessen (Taf. I, Fig. 1 $m_3$), sowie die die Copulation unterstützenden Muskeln in den Chitinknöpfen der Genitalplatten (Taf. I, Fig. 1 und Taf. VI, Fig. 4 $m_2$). Die erwähnten Muskelgruppen zeigen alle schöne Querstreifungen, dagegen konnte ich an den die Wandungen der Geschlechtsorgane überziehenden Muskelschichten keine Querstreifung entdecken, ebenso ist auch an dem das Auge bewegenden Muskel von *Atax* keine Querstreifung sichtbar.

## Geschlechtsorgane.

Über die Geschlechtsorgane habe ich den Ausführungen Croneberg's gegenüber im Wesentlichen nicht viel Neues mitzutheilen. Sie liegen ventral, unter dem Centralraume des Magendarmes, in dem hinteren Theile der Leibeshöhle, von einem dichten Gewirre der Tracheen umgeben.

Die Hoden von *Hydrodroma dispar* liegen als paariges Organ symmetrisch auf beide Körperhälften vertheilt (Taf. I, Fig. 4 *Hod*). Jederseits sind es fünf keulenförmige roth pigmentirte Säckchen (Taf. VI, Fig. 2) von 0·7 *mm* Länge und von 0·2 *mm* Durchmesser am dicken Ende des Säckchens. Deren gemeinschaftlicher Ausführungsgang (Taf. I, Fig. 4 *Hg*) vereinigt sich mit dem der anderen Seite zu einem mächtigen Vas deferens (Taf. I, Fig. 1 und 4 *Vd*), welches nach mehrfachen Windungen in einen von starken Muskeln umgebenen Penis führt. Die Windungen des Vas deferens erfüllen den ganzen ventralen Raum vom Nervencentrum bis zur Geschlechtsöffnung.

Die samenerzeugenden Drüsen sind die keulenförmigen Säckchen, deren homogen erscheinende Hülle innen von den Secretionszellen ausgekleidet wird (Taf. VI, Fig. 5 *Sz*). Die Secretionszellen haben einen Durchmesser von 0·006 *mm* und enthalten einen Kern von 0·0012 *mm* mit punktförmigem Kernkörperchen. Der Zellinhalt ist wasserhell. Die Ausführungsgänge sind nach aussen von einer Schichte äusserst dünner Ringmuskelfasern überzogen, welche am Vas deferens besonders mächtig entwickelt ist. Vor ihrer Vereinigung haben die beiderseitigen Hodenausführungsgänge einen Durchmesser von 0·04 *mm*. Nach kurzem Verlaufe vereinigen sie sich zu einem gemeinsamen Vas deferens, welches nun zu mehr als der doppelten Stärke anschwillt und nach zweifacher über- und nebeneinander liegender, schleifenförmiger Windung von 0·2 *mm* Länge in den spindelförmigen Muskelbulbus übergeht, welcher den Penis umschliesst. Kurz vor dem Eintritte in den Penis verengt sich das Vas deferens wieder bis zu 0·04 *mm* Durchmesser. Nach innen wird das Vas deferens von einem 0·0029 *mm* dicken Plattenepithel rund-ovaler Zellen von 0·0056 *mm* Durchmesser ausgekleidet. Die rothe Pigmentirung, die geringe Grösse und das dichte Tracheengewirre

um die Hodensäckchen erschweren es sehr sich über die Samenelemente selbst an frischen Objecten zu unterrichten, während man an Schnittpräparaten in Folge der nothwendigen, vorausgehenden Behandlung mit verschiedenen Reagentien und der dadurch erfolgten Schrumpfung von der feineren Structur kaum noch etwas wahrnehmen kann.

Zersprengt man ein frisches Hodenbläschen, so findet man bei Untersuchung mit Immersion, dass der Inhalt aus farblosen, zu kugelförmigen Ballen angehäuften Zellen von 0·0012 *mm* Durchmesser besteht, die einen stark lichtbrechenden punktförmigen Kern erkennen lassen. Die kugeligen Ballen sind in fortwährender rotirender Bewegung, während auch die einzelnen sie zusammensetzenden Zellen heftige, molekularartige Bewegung zeigen. Zwischen den Secretionszellen findet man diese kleinen Zellen (Taf. VI, Fig. 3 *a*), die übrigens dem Zellkerne der Secretionszellen sehr ähnlich sind, noch einzeln aneinandergereiht liegen. Irgend welche geissel- oder wimperförmige Anhänge konnte ich nicht an denselben entdecken. Ausser diesen finden sich aber noch einzelne grössere, roth pigmentirte Kugeln von 0·086 *mm* Durchmesser, welche sich als eine Vereinigung mehrerer der eben beschriebenen Zellenballen erweisen (Taf. VI, Fig. 3 *b*), umgeben von einer äusserst zarten Membran, deren rothe Pigmentkörper lebhaft zitternde Molekularbewegung zeigen und insbesondere an jenen Stellen angehäuft sind, wo die inneren Zellenballen sich berühren. Da eine Verletzung des Ausführungsganges bei der Präparation unvermeidlich ist, lässt es sich schwer nachweisen, ob diese rothen Kugeln wirklich zum Inhalte der Hodenbläschen gehören, oder ob sie nicht vielmehr aus dem Vas deferens stammen, welch' letzteres mir auch viel wahrscheinlicher dünkt. Sie wären dann als Spermatophoren zu betrachten, während die einzelnen kleinen Zellen als Zoospermien aufzufassen sind.

Einzelne dieser rothen Kugeln werden bei der Präparation immer zerdrückt und deren Inhalt bedeckt in buntem Gewirre das Gesichtsfeld, aus welchem insbesondere die einzelnen Pigmentkörper auffallen. Es sind polygonale Körper von 0·0048 *mm* Durchmesser bis zu ganz kleiner, kaum messbarer Grösse in lebhaft rotirender und molekularer Bewegung. Im optischen Querschnitte machen sie den Eindruck concentrischer Schichten, die abwech-

selnd blau und roth, im Centrum stets lebhaft roth gefärbt erscheinen. Beim Zerdrücken der reifen, roth pigmentirten Eier zeigen die Pigmentkörper derselben das ganz gleiche Verhalten.

Das Vas deferens führt in einen eigenthümlichen Penis (Taf. I, Fig. 1 *P*), welcher in einem starken spindelförmigen Muskelbulbus eingeschlossen ist. Der Penis stellt einen weichhäutigen, theilweise chitinisirten, birnförmigen Sack dar (Taf. VI, Fig. 1 *P*), welcher mit der Spitze nach vorne gerichtet, über der spaltförmigen Geschlechtsöffnung liegt. Auf Taf. VI, Fig. 1 ist der Penis nach rückwärts zurückgeschlagen, die Spitze *as* liegt in natürlicher Lage bei $as_1$. Vorne bildet der birnförmige Sack eine feste Chitinröhre (Taf. VI, Fig. 1 *as*) von 0·025 *mm* Länge und 0·007 *mm* Dicke, welche mit einem kleinen stacheligen Knopfe von 0·009 *mm* Durchmesser endigt. Eine kleine Längsspalte in diesem Knopfe bildet die Ausführungsöffnung. Aus seinem breiten, hinteren Ende bildet der Penis eine nach innen gestülpte, durch fünf starke Chitinspangen gestützte Duplicatur (Taf. VI, Fig. 1 *Sp*), die fernrohrartig in den Penis eingeschoben ist (in der Abbildung ist die Duplicatur ausgezogen). Bei der Copulation zieht sich die Duplicatur aus, wodurch der Penis zwischen der Geschlechtsspalte vorgeschoben wird.

Zwei starke kuhhornförmig gegeneinander gebogene Chitinleisten (*ck*) stützen das breite, nach hinten gerichtete Ende des Penis. Aufrecht in die Leibeshöhle ragend, ruhen dieselben basal auf den Genitalplatten. An jenen einerseits und an den starken, die Geschlechtsöffnung aussen umgebenden Genitalplatten anderseits inserirt eine Anzahl quergestreifter Längs- und Quermuskeln (Taf. I, Fig. 1 $m_3$), welche den Penis von oben und den Seiten her gänzlich einschliessen. Die 0·02 *mm* lange Geschlechtsöffnung liegt unmittelbar unter dem Penis, zwischen diesem und den Genitalplatten, als ein von einer weichen Chitinspange umgebener Spalt, in einem muskulösen faltigen Häutchen (Taf. II, Fig. 5 *Gö*). Jederseits sind drei Haarborsten neben der Geschlechtsspalte in die muskulöse, weiche Hautfalte eingesetzt. Das Chitin der Körperhülle ist in der Umgebung der Geschlechtsöffnung zu einem starken, spröden, porösen Panzer, den Genitalplatten, erhärtet. Es sind dies zwei etwas gewölbte, längliche Dreiecke mit abgestumpften Ecken, die abgerundete Spitze nach vorne, die schmale Basis

nach hinten gerichtet. Zu beiden Seiten der Geschlechtsspalte liegend, sind sie an dem derselben proximalen Rande mit starken Haarborsten besetzt (Taf. II, Fig. 5 *Gp*).

Die bisher bekannten beiden Formen der Gattung *Hydrodroma* (*H. helvetica* und *H. rubra*) sind nach den Autoren auch dadurch ausgezeichnet, dass die sogenannten „Haftnäpfe" an den Genitalplatten durch eigenthümliche halbkugelförmig vorspringende Chitinknöpfe ersetzt werden. Bei *Hydrodroma dispar* findet man an den nach hinten gerichteten äusseren Ecken der Genitalplatten je einen grossen solchen Chitinknopf ($K_2$) von 0·051 *mm* Durchmesser. An den nach vorne gerichteten Spitzen sitzt auch je ein solcher, aber etwas kleinerer Knopf ($K_1$) von 0·044 *mm* Durchmesser, und unter dem der Geschlechtsöffnung proximalen Rande, etwas hinter der Mitte auf einer weich chitinisirten, jederseits zwischen Geschlechtsöffnung und Genitalplatte vorspringenden Hautfalte befindet sich je ein napfförmiger Chitinring ($K_3$) von 0·035 *mm* Durchmesser. Letztere sind ihrer Function nach wohl als wirkliche Haftorgane aufzufassen, welchen insbesondere die gegenseitige Fixirung beider Geschlechter während der Begattung obliegen dürfte. Die Chitinknöpfe dagegen stellen hohle aus homogenem starkem Chitin gebildete Halbkugeln dar, welche auf einem Chitinring den Genitalplatten aufsitzen und insoferne in Beziehung zum Copulationsvorgange treten, als innen an jedem derselben je ein kurzes, dickes Bündel starker, quergestreifter Muskeln angesetzt ist (Taf. I, Fig. 1 und Taf. VI, Fig. 4 $m_2$), welches mit seinem anderen Ende an die Copulationsorgane herantritt. Die Aufgabe dieser vier Muskelbündel, den Copulationsvorgang zu unterstützen, ist durch ihre Lage und Anordnung wohl unzweifelhaft.

Die weiblichen Geschlechtsorgane werden von zwei schlauchförmigen Keimdrüsen gebildet, deren Enden vorne und hinten eng miteinander verschmelzen, so dass sich keine Grenze zwischen den Keimdrüsen jeder Seite nachweisen lässt, das ganze Ovarium also als ein unpaares ringförmiges Organ sich darstellt (Taf. VI, Fig. 6 *O*). Es liegt als seitlich zusammengedrückter, in die Länge gezogener Ring, analog den männlichen Geschlechtsorganen unter dem Centralraume des Magens, nach vorne bis an das Schlundganglion, nach hinten bis an den Ausführungsweg

des Excretionsorganes reichend. Ziemlich in der Mitte des Leibesraumes, zugleich auch in der Mitte der beiden Längsseiten des Ovariums, geht jederseits aus denselben ventral gerade nach abwärts ein Oviduct ab (Taf. VI, Fig. 6 *Ovd*). Die beiden Oviducte vereinigen sich kurz ober der Geschlechtsöffnung zu einem kugeligen Uterus (Taf. VI, Fig. 6 *U*), der in zwei muschelförmige muskulöse Hautfalten übergeht (Taf. VI, Fig. 6 *Lp*), welche zwischen den Genitalplatten eingefügt sind und mit ihrem äusseren, distalen Rande die Geschlechtsöffnung bilden (*Gö*). Diese unterscheidet sich von der männlichen Geschlechtsöffnung nur dadurch, dass die Ränder derselben hier nicht chitinisirt sind, sondern weiche Schamlippen bilden (Taf. VI, Fig. 6 *Lp*). Das Orificium des Uterus wird durch starke Ringmuskeln muttermundartig geschlossen (Taf. VI, Fig. 4 *OrU*). Die Genitalplatten sind genau so gebildet wie die der Männchen und treten ebenso die kurzen Muskelbündel aus den Chitinknöpfen hier an das Orificium Uteri heran (Taf. VI, Fig. 4 $K_1$).

Nur an dem oberen und nach aussen gekehrten Theile der ringförmigen Keimdrüse entwickeln sich die Eier. Man findet sie stets ringsum auf der ganzen Keimdrüse in den verschiedensten Entwicklungsstadien dicht aneinander gedrängt, so dass der obere Theil der Keimdrüse ein traubenförmiges Aussehen erhält, während der untere Theil stets ganz frei von Eiern bleibt.

Die ganz jungen Eier sind durchsichtige Bläschen, aus deren wasserhellem Inhalte sich deutlich das Keimbläschen abhebt. Mit fortschreitender Entwicklung trübt sich das Protoplasma, es wird feinkörnig und erscheint zugleich von einer feinen Contour umgeben, die das Ei deutlich von der Follikelwand abgrenzt. Letztere wächst an einem zarten Stiele mit der zunehmenden Grösse des Eies über die weniger entwickelten Nachbarn heraus (Taf. VI, Fig. 7 *St*). Das Protoplasma wird immer grobkörniger, das Ei undurchsichtig und erscheint endlich mit gelben Dotterkugeln erfüllt, so dass das Keimbläschen ganz verschwindet. Zugleich wird die Dotterhaut dicker, erscheint schalenartig chitinisirt und zeigt im Querschnitte eine radiale Streifung. Haben die Eier ihren grössten Durchmesser 0·1 *mm* erreicht, so scheint es, dass sie durch den Stiel des Follikels in den Keimschlauch gelangen. Dies direct zu beobachten ist mir zwar niemals gelungen, doch

ist kaum ein anderer Weg denkbar, da man doch die soweit entwickelten Eier in dem unteren schlauchförmigen Theile der Keimdrüse findet. Wird im Frühjahre, kurz vor der Eiablage, ein hochträchtiges Weibchen geöffnet, so findet man in demselben bis 40 reife Eier, die alle im schlauchförmigen Theile der Keimdrüse liegen, welcher nun allerdings seine ursprüngliche Gestalt verloren hat und zu weiten dünnwandigen Kammern ausgedehnt erscheint, welche die ganze Bauchfläche bedecken und sich seitlich neben und zwischen die Magenblindsäcke zwängend, dorsal ausdehnen, so dass die sämmtlichen anderen Organe auf ein Raumminimum zusammengepresst werden.

Das Ei erhält nun eine zweite Hülle (Taf. III, Fig. 11 *EH*), die durchsichtig weiss, die Dicke eines Eihalbmessers erlangt. Diese Hülle entwickelt sich als Zellenwucherung von verschiedenen Stellen der Eischale aus zugleich, und scheint direct aus den Radiallamellen der Eischale durch Anschwellen derselben hervorzugehen, denn mit der Entwicklung dieser zweiten Hülle wird die Eischale dünner und verschwindet auch der radiale Bau derselben. Die zweite äussere Eihülle besteht aus polygonalen Zellen bis zu 0·012 *mm* Durchmesser, mit wasserhellem, keinerlei Differenzirung zeigendem Inhalte (Taf. III, Fig. 12). Im optischen Querschnitte erscheinen die Berührungsflächen der Zellen als stark lichtbrechende, chitinisirte Linien mit kleinen Knöpfchen an den Kreuzungspunkten. Das Ei färbt sich schön roth und gelangt durch die Oviducte nach aussen, wo dann diese äussere Hülle als Kittsubstanz dient.

Histologisch kann ich nur mittheilen, dass der Keimschlauch aus runden Zellen von 0·011 *mm* Durchmesser besteht, in welchen mitunter auch noch ein Kern zu erkennen ist. Der Keimschlauch wird von einer dünnen Tunica, die aber dicht von Tracheen durchzogen ist, umgeben, deren Tracheenreichthum die Präparation so schwierig gestaltet. Die Follikelmembran, sowie der Stiel erscheinen homogen und sind wohl als die Zellmembran der sich zum Ei entwickelnden Zelle aufzufassen, welche nach dem Austritte des Eies sich wieder auf die ursprüngliche Grösse reducirt; es gelingt niemals Follikelreste zu finden.

Die Oviducte haben in gehärtetem Zustande einen Durchmesser von 0·08 *mm,* sie sind von einem Epithel ovaler kern-

führender Zellen ausgekleidet, welches sich in den kugelförmigen Uterus fortsetzt; aussen sind sie von einer starken Schichte dünner Ringmuskelfasern umgeben, welche über dem Uterus als dreifache Schichte ihrer Richtung nach sich kreuzender Muskelfasern erscheinen und sich bis in die Schamlippen fortsetzen. Basal legt sich um das Orificium Uteri noch ein starkes Ringmuskelbündel (Taf. VI, Fig. 6 *Rm*). Accessorische Drüsen habe ich nicht vorgefunden.

---

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel I.

Sämmtliche Figuren beziehen sich auf *Hydrodroma dispar*.

Fig. 1. Verticaler Längsschnitt nahe der Medianebene durch ein Männchen.
„ 2. Bauchseite eines Individuums mit Hinweglassung der Beine.
„ 3. Rückenansicht, auf der linken Seite ist die Rückenhaut weggenommen.
„ 4. Horizontalschnitt durch ein Männchen. Die Schnittfläche liegt etwas unter dem Centralraume des Magendarmes, trifft noch die oberen Theile des Nervencentrums und ist ein wenig schief; links höher ist die dorsale, grosse Munddrüse noch getroffen, dagegen nur ein Stück der schlauchförmigen Drüse; rechts etwas tiefer fehlt erstere, dagegen ist letztere gut getroffen.

Bezeichnung für alle vier Figuren:

1, 2, 3, 4 Hüftplatten des 1., 2., 3., 4. Beinpaares, *Ar* Anusring, *as* Ausführungsgang der schlauchförmigen Munddrüse, *Au* Augen, *au* fünftes unpaares Auge im Rückenschilde, *B* Chitinband, an welchem die schlauchförmige Munddrüse suspendirt ist, $ch_1$, $ch_2$, $ch_3$ die drei Chitinbogen im Mundkegel, *ck* kuhhornförmig gebogene Chitinleiste des Penis, *D* kleine vorne am Nervencentrum liegende Munddrüsen, *Dr* grosse dorsale Munddrüse, *Ed* muskulöser Ausführungsgang des Enddarmes, *End* Enddarm, *Ex* Excretionsorgan, $f_1$, $f_2$, $f_3$, $f_4$ das 1., 2., 3., 4. linke Bein, *fz* falzförmig vorspringender vorderer Körperrand, *Gp* Genitalplatten, *gs* Geschlechtsöffnung, *Hdr* Hautdrüsen, *Hg* rechter und linker Ausführungsgang der Hoden, *Htr* Tracheenhauptrohr, $K_1$ vorderer, $K_2$ hinterer Chitinknopf der Genital-

platten, $K_3$ napfförmiger Ring, *Kf* Kieferfühler (Mandibel), *Kt* Kiefertaster, *LM* Centralraum des Magendarmes, *LMs* seitliche Blindsäcke desselben, *Lr* Luftkammer der Tracheen (Grundglied der Kieferfühler), *m* Muskeln des Mundkegels, $m_1$ Muskeln in den Kieferfühlern zur Bewegung des Endgliedes, $m_2$ Muskeln in den Chitinknöpfen der Genitalplatten, $m_3$ Muskeln des Penis, *mc* Ansatzstellen der die Rücken- und Bauchfläche verbindenden Muskeln, *ME* muskulöser Ausführungsweg des Excretionsorganes, *Mdh* Mundhöhle, *MK* Chitinpanzer des Mundkegels, *ml* Muskeln, welche Rücken- und Bauchfläche verbinden, *Mö* Mundöffnung, *N* Nervencentrum, $n_5$ Nerv für die Genitalorgane, *Na* Nerven für die grossen paarigen Augen, *na* Nerv des kleinen unpaaren Auges im Rückenschilde, *nk* Nerv für die Mundwerkzeuge, *Oe* Oesophagus, *P* Penis, *ph* Pharynx, *Pp* Papillen der Cuticula, *R* Rückenschild, *schD* schlauchförmige Munddrüse, *trö* Tracheenöffnung, *Vd* Vas deferens, *z* Chitinzapfen des Anusringes.

## Tafel II.

Fig. 1. Rückenschild von *Hydrodr. rubra* nach Haller, *Ch* Chitinkapsel der Augen, *hb* Haarborsten, *R* Rückenschild.

„ 2. Genitalplatten von *Hydrodr. rubra* nach Haller, *Hn* die sogenannten Haftnäpfe.

„ 3. Rückenschild von *Hydrodr. helvetica* nach Haller, Bezeichnung wie Fig. 1.

„ 4. Kieferfühler (Mandibel) von *Hydrodr. dispar*, *1* und *2* die beiden Öffnungen in der Basis, *E* Endglied, *G* erstes Glied, *gl* Gelenkknopf für das Endglied, *m* Muskel zur Bewegung des Endgliedes.

„ 5. Genitalplatten und Geschlechtsöffnung von *Hydrodr. dispar* ♂ von aussen, *Gö* Geschlechtsöffnung, *Gp* Genitalplatten, $K_1$ vorderer und $K_2$ hinterer Chitinknopf der Genitalplatten, $K_3$ napfförmiger Chitinring derselben.

„ 6. Genitalplatten von *Hydrodr. helvetica* nach Haller, *Hn* sogenannte Haftnäpfe.

„ 7. Rückenschild und rechtes Augenpaar von *Hydrodr. dispar* von oben, *Au* das grosse, *au* das kleinere Auge, *aug* das unpaare kleine Auge im Rückenschilde, *Ch* Chitinkapsel der Augen, *hb* Haarborste, *R* Rückenschild, *So* die vier Stellen im Rückenschilde, in welchen die Sinnesorgane liegen.

„ 8. Kiefertaster von *Hydrodr. dispar*, *kl* klauenförmiges Endglied, *ks* krallenförmige Spitze des vierten Gliedes, *m* Mukeln zum Bewegen der einzelnen Glieder.

„ 9. Drittes rechtes Bein von *Hydrodr. dispar*, *a* kurze gebogene, stachelförmige Haarborsten, *b* Schwimmborsten, *c* gefiederte Haarborsten, *d* lanzettförmige Chitingebilde.

## Tafel III.

Alle Figuren beziehen sich auf *Hydrodr. dispar.*

Fig. 1. Ein Stück des Excretionsorganes, *S* feinkörniges Secret, *sz* Secretionszellen, *T* Tunica propria, *zk* Zellkern.

„ 2. Innenansicht der Cuticula mit einer Hautdrüse, *ch* dreieckiger Chitinwall der Haarborste, *chr* ringförmiger Chitinwall der Drüsenöffnung, *Cu* feine wellenförmige Linien der Cuticula, *D* Chitingerüste der Drüse, *Hb* optischer Querschnitt der Haarborste, *p* optischer Querschnitt der Hautpapillen, respective Basis derselben.

„ 3. Anfangsstück der schlauchförmigen Munddrüse, *chb* chitinisirtes Band, mit welchem die Drüse an der Körperwand suspendirt ist, *F* Fettkugeln, *T* Tunica propria, *sz* Secretionszellen.

„ 4. Anusring, *A* Afteröffnung, *Exö* Ausführungsöffnung des Secretionsorganes, *PC* Papillen der Cuticula, *z* knopfförmiger Vorsprung an der vorderen Peripherie des Chitinringes.

„ 5. Verticaler Längsschnitt durch den Anusring mit Enddarm und Ende des Excretionsorganes, *A* Afteröffnung, *Ar* Anusring, *Cu* Cuticula, *End* Enddarm, *Ex* Excretionsorgan, $m_1$ Muskeln an der Afteröffnung, $m_2$ Muskeln, die Ausführungsöffnung des Secretionsorganes secundirend, *md* muskulöses Ende des Enddarmes, *me* muskulöses Ende des Excretionsorganes, *PC* Papillen der Cuticula, *z* in die Leibeshöhle vorragender Chitinzapfen des Anusringes, in welchen der Enddarm mündet.

„ 6. Horizontalschnitt durch den Mundkegel, *Kf* Chitinspitzen der Kieferfühler, *Kr* kropfförmige Anschwellung beim Übergang des Pharynx in den Oesophagus, *mc* Muskel zur Bewegung der Kiefertaster, *mxp* palpenartige Gebilde am Anfang der Mundhöhle, *N* Nervencentrum, *Oe* Oesophagus, *ph* Pharynx, *q* scheibenförmige Querflächen im Pharynx, *Rmc* Ringmuskeln in den einzelnen Abtheilungen desselben, *Sl* das Schlundrohr.

„ 7. Zellengruppe aus einer wasserhellen Blase in den Secretionszellen der grossen Munddrüsen.

„ 8. Eine der beiden Luftkammern (Grundglied der Kieferfühler), *g* gabelige Einsattlung, *Htr* Tracheenhauptrohr, *s* sackförmige Erweiterung, die eigentliche Luftkammer, *TH* Hauptstamm der aus der Luftkammer in den Körper ziehenden Tracheen, *tr* direct aus der Luftkammer abgehende Tracheen, *trö* Tracheenöffnung.

„ 9. Magendarm von der Bauchseite, *b* vorderer unpaarer Magenblindsack, $b_1$, $b_2$, $b_3$, $b_4$ die vier seitlichen paarigen Magenblindsäcke, *End* Enddarm, *Oe* Oesophagus.

„ 10. Querschnitt durch eine der beiden grossen dorsalen Munddrüsen, *A* Ausführungsgang, *k* wasserhelle Blasen, *kk* Zellengruppen in denselben, *sz* Secretionszellen, *T* Tunica propria.

Fig. 11. Reifes Ei, an zwei Stellen beginnende Entwicklung der zweiten Eihülle, *Dh* chitinisirte Eischale, *Do* Dotterkugeln, *EH* zweite Eihülle.

„ 12. Ein Stück der zweiten (äusseren) Eihülle.

### Tafel IV.

Alle Figuren beziehen sich auf *Hydrodr. dispar. Ob* oberes, *Un* unteres Schlundganglion.

Fig. 1. Nervencentrum von der Bauchseite, *Ant* Nerven der Mundwerkzeuge, *Aug* Nerven der grossen seitlichen Augen, *gl* Ganglienzellen, $n_1$, $n_2$, $n_3$, $n_4$ Nerven des 1., 2., 3., 4. Beinpaares mit neben jedem derselben austretendem zugehörigen dünnen Nervenfaden, $n_5$ Nerven der Genitalorgane, *Oe* Oesophagus, *st* centrale als dunkle Schattirung auftretende Nervenelemente, von welchen die Nerven ausgehen.

„ 2. Nervencentrum von der Seite, *Ab* Augenbulbus des grösseren, *ab* des kleineren linken Auges, *Ant* Nerv der Mundwerkzeuge, *a* Nervenast der Kiefertaster, *b* Nervenast der Kieferfühler, *c* Verbindungscommissur beider, *Aug* Nerv des linken Augenpaares, *na* Nerv des unpaaren kleinen Auges im Rückenschilde, $n_1$, $n_2$, $n_3$, $n_4$ Nerven des 1., 2., 3. 4. linken Beines, $n_5$ Nerv der Genitalorgane, $Sn_1$ Seitenast des Augennerven für das linke vordere, $Sn_2$ für das linke hintere Sinnesorgan im Rückenschilde, *st* centrale Nervenelemente, von welchem die Nerven ausgehen.

„ 3. Verticaler Längsschnitt durch das Nervencentrum, der Schnitt geht etwas schief von oben nach unten, so dass der Oesophagus erst in der unteren Hälfte getroffen ist, *Ant* Ausgangsstelle der Nerven für die Mundwerkzeuge, *Au* centrale Nervenelemente für die Nerven der paarigen Augen, *aug* desgleichen für das unpaare Auge im Rückenschilde, *co* Nervenfasern der Schlundcommissur, *f* fächerförmiges Nervenfasernetz, *Fu* Centralstelle, von welcher die Nerven für die Beine ausgehen, *fz* Fasern des fächerförmigen Nervenfasernetzes, welche in die centralen Elemente der Nerven für die Genitalorgane übergehen, *gn* centrale Nervenzellen für die Nerven der Genitalorgane, *h* die nach hinten abbiegenden Nervenfasern der Schlundcommissur in das fächerförmige Fasernetz übergehend, *n* schwacher Nerv neben dem Nerv für die Genitalorgane, $n_5$ Nerv für die Genitalorgane, *na* Nerv des unpaaren Auges im Rückenschilde, *Oe* Oesophagus, *p* peripherische Nervenzellen, *q* Ausgangsstelle des fächerförmigen Fasernetzes, *v* die nach vorne abbiegenden Nervenfasern der Schlundcommissur, übergehend in die centralen Nervenelemente für die Nerven der Beine.

### Tafel V.

Fig. 1. Horizontalschnitt durch die rechte Augenkapsel von *Hydrodr. dispar*, *Au* Augenbulbus des grösseren, *au* des kleineren Auges, *B* Bindegewebe, *Chk* Chitinkapsel der Augen, *Cu* Cuticula, *L* Linse

des grösseren, *l* des kleineren Auges, *lz* in den Augenbulbus ragender Zapfen der Linse, *N* Augennerv.

Fig. 2. Senkrechter Querschnitt durch die Chitinkapsel der Augen von *Eylaïs*, der Schnitt trifft jederseits das vordere grössere Auge, $Au_1$ linker, $Au_2$ rechter Augenbulbus, *Chk* Chitinkapsel, *L* Augenlinse, *lz* in den Bulbus ragender Zapfen der Linse, *m* Muskelbündel, *N* die beiden Äste der Augennerven für die grossen Augen, *n* Nerven der beiden Sinnesorgane, *So* die beiden Sinnesorgane.

„ 3. Chitinkapsel des rechten Augenpaares von *Hydrodr. dispar*, Bezeichnung wie Fig. 1.

„ 4. Linke vordere Ecke des Rückenschildes von *Hydrodr. dispar*, Innenansicht, *Ch* Chitinprismen, *n* Nerv des Sinnesorganes, *p* Poren im Chitin, *So* das in das Rückenschild eingelagerte Sinnesorgan.

„ 5. Medianer senkrechter Längsschnitt durch das Rückenschild von *Hydrodr. dispar*, *a* das unpaare kleine dorsale Auge in demselben, *Ch* Chitinprismen des Rückenschildes, *Cu* Cuticula, *cl* als Linse fungirende homogene Chitinfläche des Rückenschildes über dem kleinen Auge.

„ 6. Rechtes Doppelauge von *Atax* mit der umgebenden Körperpartie, von oben gesehen, *Ah* anteniforme Haarborste, *am* Augenmuskel, *CB* Chitinband der Augenlinsen, *Cu* Cuticula, *DAu* Doppelauge, *Hb* Haarborste, *Hd* Hautdrüsen, *L* Linse des grösseren, *l* des kleineren Auges, *md* grosse dorsale Munddrüse, *N* die beiden nebeneinander liegenden Äste des Sehnerven, *n* Nerv des Sinnesorganes, *pn* peripherisches Nervennetz, *So* Sinnesorgan.

„ 7. Die Augenlinsen des rechten Doppelauges von *Atax*, *Chb* Chitinband der grossen, *chb* Chitinband der kleineren Linse, *Cu* Cuticula, *hl* hackenförmiger Fortsatz der grossen Linse, *L* der centrale, stark lichtbrechende Linsenkörper des grösseren, *l* des kleineren Auges, *pl* peripherisches poröses Chitin der Linsen.

## Tafel VI.

Alle Figuren beziehen sich auf *Hydrodroma dispar*.

Fig. 1. Genitalplatten und Penis von innen gesehen, der Penis ist aus seiner natürlichen Lage von $as_1$ nach *as* umgeschlagen, *as* stacheliger Chitinknopf mit der Ausführungsöffnung, *ck* kuhhornförmig gebogene Chitinleisten zum Muskelansatze, *Gö* Geschlechtsöffnung, *Gp* Genitalplatten, $K_1$ vorderer, $K_2$ hinterer Chitinknopf der Genitalplatten, $K_3$ die beiden napfförmigen Chitinringe, *P* Penis, *Sp* Chitinspangen zur Stütze des Penis.

„ 2. Männliche Geschlechtsorgane, *Hg* rechter und linker Hodenausführungsgang, *Hod* Hodensäckchen, *P* Penis, *Vd* Vas deferens.

„ 3. *a* einzelne Spermatozoen, *b* Spermatophorenkugel.

Fig. 4. Orificium uteri, *Ch* Stück der Genitalplatten, $K_1$ vordere Chitinknöpfe der Genitalplatten, $m_2$ Muskeln in den Chitinknöpfen, *OrU* Orificium uteri.

„ 5. Querschnitt durch ein Hodensäckchen, *S* Spermaballen, *Sz* Secretionszellen, *T* Tunica propria.

„ 6. Weibliche Geschlechtsorgane, *Gö* Geschlechtsöffnung, *Lp* muskulöse Hautfalte (Schamlippen), durch welche die Geschlechtsöffnung gebildet wird, *O* Ovarium, *Ovd* Oviduct, in einem derselben vier reife Eier, *Rm* Ringmuskeln, welche sich aussen um den Uterus legen, *U* Uterus.

„ 7. Ein Theil des Ovariums mit Eiern in verschiedenem Entwicklungszustande, *Eh* chitinisirte Eischale, *Km* Keimschlauch, *O* sich entwickelnde Eier, *Or* Ei kurz vor dem Verlassen des Follikels, *St* Follikelstiel.